



Universidad
Carlos III de Madrid

TESIS DOCTORAL

La iluminación como recurso expresivo para guiar las interacciones en los videojuegos tridimensionales

Autor:

Marta Fernández Ruiz

Director/es:

**Juan Carlos Ibáñez Fernández
Manuel Armenteros Gallardo**

DEPARTAMENTO DE PERIODISMO Y COMUNICACIÓN AUDIOVISUAL

Getafe, Mayo, 2013

TESIS DOCTORAL

LA ILUMINACIÓN COMO RECURSO EXPRESIVO PARA GUIAR LAS INTERACCIONES EN LOS VIDEOJUEGOS TRIDIMENSIONALES

Autor: Marta Fernández Ruiz

Director/es: Juan Carlos Ibáñez Fernández
Manuel Armenteros Gallardo

Firma del Tribunal Calificador:

Firma

Presidente:

Vocal:

Secretario:

Calificación:

Leganés/Getafe, de de

AGRADECIMIENTOS

La realización de esta tesis doctoral ha requerido de un gran esfuerzo y motivación personal por parte de la autora, pero su finalización no hubiese sido posible sin la cooperación desinteresada de todas y cada una de las personas que me han apoyado durante este tiempo.

En primer lugar, quisiera agradecer este trabajo a Juan Carlos Ibáñez, co-director de la tesis, por las repetidas lecturas que ha realizado del texto y las valiosas ideas que ha aportado y de las que tanto provecho he sacado.

Mis más sinceros agradecimientos también a Manuel Armenteros, segundo co-director de este trabajo, por la confianza depositada en mí durante ya cinco años en los que me ha orientado con ilusión, constancia y ánimos. Gracias por el tiempo y el gran esfuerzo dedicado a la finalización de esta tesis, y por permitirme crecer como investigadora, como profesional y como persona.

Asimismo me complace agradecerle al grupo de investigación TECMERIN, del Departamento de Periodismo y Comunicación Audiovisual de la Universidad Carlos III de Madrid, su acogida y sus invitaciones a participar en diferentes reuniones en las que he podido conocer diferentes perspectivas desde las que se puede trabajar en el ámbito de la Comunicación Audiovisual.

Debo un especial reconocimiento a Simon Niedenthal por su supervisión durante mi estancia académica en el School of Arts and Communication de la Universidad de Malmö. Le agradezco infinitamente que haya compartido sus conocimientos conmigo. También me complace agradecerles a los investigadores del Medea Research Center la acogida y los medios recibidos durante la estancia, en especial a Karin Johansson-Mex, por invitarme a participar en las diferentes reuniones y eventos celebrados en el centro.

También quisiera agradecer este trabajo a Alessandro Canossa y a Susana Tosca, por prestarse a orientarme en el desarrollo de algunos temas de esta investigación y por permitirme acudir a diferentes clases y presentaciones en el Center for Computer Games Research de la IT University de Copenhagen.

Merecen una mención especial los expertos y profesionales del sector de los videojuegos Thomas Grip y a Anders Antoft, por participar en las entrevistas llevadas a cabo en esta investigación y por sus valiosas aportaciones.

Asimismo debo agradecer este trabajo a la comunidad de jugadores que cuelgan sus guías en Internet y que me han permitido la recopilación de diferentes materiales para analizar.

Debo también un reconocimiento a la organización del *IV Congreso Internacional de Investigadores Audiovisuales*, así como a los miembros de la asociación Off the Raccord (organizadores de las jornadas *Play the Game* de la Universidad Carlos III) por permitirme mostrar mi trabajo en sus diferentes fases.

No puedo olvidar al doctorando Héctor Puente Bienvenido, mi compañero de aventuras y desventuras en tierras nórdicas, por sus sugerencias y por las revisiones que ha realizado de algunos capítulos de la tesis. Tampoco a mi compañera de carrera, máster y doctorado Natalia Martínez, por su empatía y por prestarse a la revisión de algunas partes de este trabajo.

Finalmente, nada de esto hubiera sido posible sin mis padres y mi hermana. Gracias por no haber dudado nunca de mis posibilidades.

Resumen

Los avances tecnológicos (especialmente las sofisticadas técnicas de animación y el renderizado a tiempo real, así como el desarrollo de la iluminación dinámica) han dado lugar a un gran realismo gráfico y a mayores oportunidades de interacción en los entornos tridimensionales de los videojuegos. Estas posibilidades han fomentado en los visitantes de dichos entornos la sensación de libre albedrío y de sentirse habitantes de los mismos. No obstante, los entornos de los videojuegos se crean a partir de recursos expresivos que tienden a mostrar al usuario los elementos con los que éste puede interaccionar y aquellos con los que no. En otras palabras, estos elementos son situados para guiar la experiencia interactiva de los usuarios del mundo del juego (y consecuentemente restringir sus posibles movimientos y comportamientos).

Estudios previos han abordado el papel de la capa visual del videojuego a la hora de facilitar y promover el acceso interactivo a la actividad lúdica que en ellos tiene lugar. Además, una de las heurísticas de usabilidad en el videojuego señala la necesidad de que la representación audiovisual sirva de apoyo a la *gameplay*.

De los diferentes elementos expresivos que constituyen la capa visual de los juegos, ¿qué nos dice la iluminación en los mundos interactivos lúdicos? Estudios previos han establecido conexiones y puntos de divergencia entre la iluminación en los videojuegos y la iluminación en medios de comunicación previos como el cine o la arquitectura. Al mismo tiempo, se ha demostrado que diferentes condiciones de iluminación ejercen una influencia en las emociones de los jugadores.

El propósito de este trabajo de investigación es aportar una nueva contribución al entendimiento del lenguaje lumínico en los entornos tridimensionales de los videojuegos, así como proponer un modelo para evaluar y analizar el diseño de la iluminación como herramienta para

proporcionar ayudas a la interacción y la navegación. De acuerdo con ello, se ha desarrollado un análisis de contenido sobre videojuegos comerciales actuales, así como entrevistas a expertos y profesionales del sector. Tres corrientes de investigación proporcionan la base de este trabajo: el diseño de la interacción, la percepción visual y la iluminación en medios previos (especialmente cine y arquitectura).

Se concluye esta investigación con una reflexión sobre la relevancia de la iluminación como una herramienta con la que diseñar experiencias de juego. Se observa que determinadas propiedades específicas de la luz, así como la procedencia de la fuente de la luz y la agencia del jugador (entendida en el contexto del uso que los jugadores hacen de algunas fuentes de luz de manera voluntaria) juegan un papel estratégico para guiar la experiencia interactiva del jugador.

Abstract

Technological advances (such as sophisticated animation techniques, real time rendering and lighting) have given rise to a great graphic realism and wider interaction opportunities inside game worlds. These possibilities have been said to promote a feeling of being an inhabitant of this new world and a sense of agency. Nevertheless, game environments, specifically those pertaining to progression games, are built out of expressive resources which tend to show the visitant the elements she/he can interact with and the ones she/he can't. In other words, these elements are placed to guide the interactive experience of the game world's users (and consequently constraining their possible movements and behaviors).

Previous studies have dealt with the role of the games' visual layer in facilitating and promoting the interactive access to the ludic activity. Additionally, one of the game usability heuristics is claimed to be the audiovisual representation supporting the gameplay. This means using the visuals to deliver the player information and feedback in an engaging and easy to understand way.

Out of the different expressive elements that constitute the visual layer of games, what lighting tells us inside interactive ludic worlds? Previous studies have established connections and divergence points between lighting in games, on the one hand, and lighting in previous media such as cinema and architecture, on the other. At the same time, different lighting conditions have been demonstrated to have an influence on players' emotions.

The aim of this study is to make a further contribution to the understanding of the lighting language inside game levels, as well as proposing a model for assessing the lighting design for delivering interaction and navigation cues. Accordingly, a content analysis is done on a sample of commercial three-dimensional current games. Interviews to game developers are also made. Three main streams of research provide the basis for this work:

interaction design, visual perception and lighting in previous media (mainly cinema and architecture).

Specific properties of light, as well as the provenance of the lighting source and the player's agency (understood in the context of the use the players make of some light sources voluntarily) are found to play a strategic role to guide the players' interactive experience.

Now that academic attention toward game level design and online environments has grown up, and several studies about the interface providing interaction cues to promote usability have been carried out, we conclude this research with a reflection on the relevance of lighting as a useful design tool for achieving further gaming experiences, making specific kinds of behaviors more likely to occur and optimizing resources.

ÍNDICE

Capítulo 1: Introducción. Teoría y Metodología	1
1. Justificación y fundamentación del trabajo	2
2. Delimitación del objeto de estudio	6
3. Objetivos de la investigación	8
4. Hipótesis de trabajo	9
5. Estructura del trabajo	14
6. Marco Teórico	16
6.1 Conceptos y cuestiones terminológicas: <i>play</i> , <i>game</i> y <i>gameplay</i>	16
6.2 Características básicas del videojuego	19
6.3 Los <i>Game Studies</i> . Principales enfoques	21
7. Estado de la Cuestión	25
7.1 Elementos de la interfaz del videojuego	27
7.2 La atención visual en el videojuego	37
7.3 La iluminación en el videojuego	42
8. Metodología de análisis	47
8.1 Marco metodológico	47
8.2 Delimitación de las herramientas de trabajo	57
 Capítulo 2: Aproximación a las claves técnicas, formales y narrativas del videojuego	 83
1. Diseño de la Interacción	86
1.1 Usabilidad y normas heurísticas aplicadas al videojuego	86
1.2 Diseño Centrado en el Usuario. La dinámica de las habilitaciones y las restricciones	91

1.3 Aproximación de la Semiótica Interpretativa al Diseño de la Interacción.....	97
1.4 Modelado de jugadores y <i>play personas</i>	108
2. Los espacios tridimensionales lúdicos.....	111
2.1 Los espacios como intersección entre las reglas y la ficción	113
2.2 Aspectos básicos de los niveles de los videojuegos	115
2.3 Configuraciones espaciales	117
2.4 La navegación	120
3. La problemática del género en los videojuegos.....	132
3.1 Iconografía, estructuras y temas vs interactividad y <i>gameplay</i>	132
3.2 Tipos de juegos en función de la estructura del juego: reglas, <i>gameplay</i> y objetivos	135
3.3 Tipos de juegos en función de la finalidad del jugador implícito	138
3.4 Tipos de juegos en función del tipo de <i>gameplay</i> y de la finalidad del jugador implícito	139
3.5 Tipos de juegos según la mecánica de juego dominante	141
4. La estética del videojuego	143
4.1 Relaciones entre el videojuego y medios precedentes: cine, animación, juegos de mesa y parques de atracciones	143
4.2 Fundamentos visuales del videojuego	149
Capítulo 3: Interacción e Iluminación en los videojuegos tridimensionales	167
1. La finalidad comunicativa de la iluminación en los videojuegos tridimensionales	170
1.1 Propiedades de la Iluminación.....	172
1.2 Interpretación de las categorías de análisis. Pistas de Navegación y Pistas de Interacción	177
1.3 Descripción de los datos. Pistas de Interacción y Pistas de Navegación...	180
1.4 Análisis de los datos	200

2. La iluminación diegética y extradiegética. Implicaciones en la navegación y la interacción	206
2.1 Interpretación de las categorías de análisis. Iluminación diegética, extradiegética y mixta. Características del escenario.....	210
2.2 Descripción de los datos. Pistas de Navegación e Interacción transmitidas a partir de iluminación diegética, extradiegética y mixta	216
2.3 Análisis de los datos	231
3. Grado de libertad de interacción en pistas de navegación e interacción a partir de la iluminación	239
3.1 Interpretación de las categorías de análisis. Pistas dependientes e independientes de la interacción del jugador.....	241
3.2 Descripción de los datos. Pistas de Navegación e Interacción dependientes e independientes de la interacción del jugador	242
3.3 Análisis de los datos	246
Capítulo 4: Conclusiones finales	248
4.1 Conclusiones.....	248
4.2 Conclusions.....	258
Bibliografía, Ludografía y Filmografía	267
Anexos	293
Anexo 1: Muestra de videojuegos sometida a análisis	294
Anexo 2: Glosario terminológico	297
Anexo 3: Tablas de análisis (propiedades de la iluminación e intención comunicativa)	300
Anexo 4: Tablas de análisis (características de la diégesis)	361
Anexo 5: Tabla de porcentajes	402
Anexo 6: Aspectos significativos de las entrevistas	406

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN: TEORÍA Y METODOLOGÍA

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN, TEORÍA Y METODOLOGÍA

1. Justificación y fundamentación del trabajo

Desde los años 70 hasta la actualidad, el videojuego de acción y acción-aventura se ha convertido en una de las principales formas de entretenimiento y uno de los objetos culturales fundamentales de la sociedad contemporánea. Los avances tecnológicos (a partir de sofisticadas técnicas de animación, texturizado, iluminación y renderizado a tiempo real) están dando lugar a un gran realismo gráfico y a mayores opciones de interacción dentro de los entornos en los que se desarrollan. Estas posibilidades han fomentado en los usuarios la sensación de sentirse habitantes de dicho entorno (King y Krzywinska, 2006:129) y de ejercer cierto grado de libre albedrío en el mismo (Darley, 2003: 255). Con ello, el videojuego se ha asociado al mito de la “Holocubierta”, el dispositivo perteneciente a la serie de ficción *Star Trek* por el cual era posible acceder a mundos ficcionales donde las acciones realizadas se podían llevar a cabo con el mismo grado de realismo que en el mundo real.

A pesar de ello, los videojuegos se caracterizan por poseer determinados límites en las acciones que desarrollan; límites que se incluyen, además de por restricciones técnicas¹, narrativas² o evocativas³, para facilitar el acceso interactivo del jugador al entorno lúdico. Los diseñadores Salen y Zimmerman recuerdan que el juego es “el movimiento libre dentro de una estructura rígida” (2004:304). A pesar de la sensación de libre albedrío que determinados entornos virtuales permiten, la afirmación de estos autores remite a unos límites a dicha libertad, que son impuestos por el diseñador, de una manera más o menos visible, a través de un sistema de reglas y una serie de habilitaciones y

¹ Como la necesidad de que las imágenes se rendericen a tiempo real para ofrecer un *feedback* inmediato al jugador.

² Como limitar las acciones posibles a realizar por la existencia de un guión predeterminado.

³ Como es el caso de la restricción del punto de vista en algunos *survival horror* para provocar cierto sentimiento de vulnerabilidad e incertidumbre.

restricciones en el entorno en el que el juego se desarrolla. Un jugador puede participar en un entorno virtual moviendo al avatar a su antojo, contemplando el entorno, experimentando con los distintos objetos, pero la mera interactividad no es suficiente en un juego. Para llevar a cabo acciones significativas y progresar en el videojuego el jugador debe ser consciente de la acción que ha realizado y dicha acción debe tener una repercusión en el transcurso del juego, lo que Salen y Zimmerman (Ibid) llaman “juego significativo”.

Para fomentar el progreso del jugador dentro del juego es necesario el establecimiento de un sistema de habilitaciones y restricciones, pero ¿cómo se hacen legibles dichas habilitaciones y restricciones? ¿De qué herramientas se vale el diseñador para comunicar al jugador lo que puede y debe hacer, así como lo que no le está permitido?

La interfaz del videojuego se presenta como el lugar donde se desarrolla la comunicación entre el diseñador y el jugador implícito, y es el lugar donde se hacen legibles las reglas a través de mensajes visuales, sonoros o mediante sistemas hápticos⁴. Tradicionalmente, en el videojuego se entendía por interfaz al conjunto de elementos *head up display**. Sin embargo, elementos del nivel del juego (entorno gráfico 3D) también funcionan como soporte para comunicar al jugador las acciones que debe desempeñar y de qué manera. Hablar del nivel de un videojuego implica hablar de una arquitectura 3D, de una ficción que se manifiesta en dicha arquitectura y de una puesta en escena que obedece tanto a la ficción como a las actividades lúdicas.

El uso de determinados dispositivos visuales como la cámara virtual ha sido objeto de estudio como medio para promover la funcionalidad y el acceso interactivo del jugador al videojuego (Nitsche, 2008). Sin embargo, otros recursos expresivos como la iluminación o el color no han recibido tanta atención por parte de la comunidad académica. La iluminación, como componente esencial de los niveles de los videojuegos, parece ejercer un papel importante, no sólo para

⁴ Todos los términos acompañados de un asterisco son definidos en el Glosario Terminológico que se proporciona en el Anexo 2 de este trabajo.

apoyar el desarrollo narrativo de la historia que tiene lugar en ellos, sino también para dirigir la atención del jugador hacia aquellos caminos, personajes y objetos que le van a permitir progresar. Como afirma Arnheim: “la iluminación tiende a guiar la atención selectivamente, de conformidad con el significado pretendido [...] De modo semejante, los elementos secundarios de la escena pueden ser rebajados a voluntad” (1995:359).

Si trasladamos esta idea a los entornos virtuales tridimensionales* lúdicos, el objetivo principal de la iluminación sería el de dirigir la atención del jugador hacia las áreas de interés, lo que en los videojuegos se expresa a través de la navegación y la interacción.

Una de las diferencias que el videojuego tiene con respecto a medios de comunicación tradicionales como la pintura, la fotografía, el cine o el cómic, es la principal función que se requiere del usuario para que éste acceda al texto. En un cuadro, un libro o una película, se requiere que el usuario “interprete”, mientras que en los videojuegos se requiere que “actúe”. Interpretar se convierte en una tarea importante, no sólo como un fin, sino como un medio del jugador para averiguar qué tipo de actuación deberá desempeñar para cumplir los objetivos que marca el videojuego y de esta forma, avanzar en el mismo.

La investigación presente parte de dicha cuestión: ¿cómo se emplea la luz para hacer legibles las habilitaciones y las restricciones de un entorno virtual lúdico, y de este modo condicionar los movimientos y las interacciones del jugador en el mismo? Si se atiende a las funciones del lenguaje⁵ de Jakobson (1984) y se extrapolan al lenguaje visual y, concretamente al lenguaje visual del videojuego, se puede observar que las imágenes pueden ir más allá de la descripción o la evocación y acercarse a la función conativa, que tiene lugar

⁵ Según el esquema de las funciones del lenguaje de Jakobson (1984), la función referencial del lenguaje se centra en el contexto en el que tiene lugar la comunicación; la función emotiva, permite al emisor la exteriorización de sus actitudes, sus sentimientos y estados de ánimo. Esta función se cumple, por tanto, cuando el mensaje está centrado en el emisor. La función fática está principalmente orientada al canal de comunicación entre el emisor y el receptor; su finalidad es iniciar, prolongar, interrumpir o finalizar una conversación o bien comprobar si existe algún tipo de contacto. La función metalingüística se centra en el propio código de la lengua, se utiliza para hablar del propio lenguaje y aclarar el mensaje. Por último, la función poética, orientada al mensaje, es la función orientada al mensaje. Aparece siempre que la expresión atrae la atención sobre su forma, en cualquier manifestación en la que se utilice el lenguaje con propósito estético.

cuando el lenguaje permite actuar sobre otros, provocando en ellos un comportamiento determinado. Esta investigación parte de la consideración de que un camino iluminado sobre un fondo oscuro, un movimiento de cámara no controlado por el usuario son comunicaciones orientadas al receptor y están incitando al jugador a explorar el texto en una dirección determinada. Dentro del mensaje se invita al usuario a que haga algo.

Un motivo para desarrollar este trabajo radica en la consideración de que un mayor conocimiento sobre la estructura o la forma de los mensajes visuales que tienen lugar en los entornos tridimensionales puede resultar de utilidad para la creación de videojuegos usables en diversos ámbitos. Zagalo (2010) señala que a raíz de la publicación de la Carta Europea para la Alfabetización Mediática, que presenta el modelo de las tres C (cultura, crítica y creatividad) se ha producido demasiado énfasis en el contexto cultural y la conciencia crítica, con lo que se ha ahondado mucho en el contenido del mensaje y menos en su estructura. Se ha dejado menos espacio para la actividad creativa, que requiere una forma estructural, un código. Como especifica Bardzell (2008), la usabilidad de los videojuegos depende en parte de lo fácil que sea aprender los sistemas por los que se guía la actividad del jugador. Los juegos serán usables en la medida en que se conozcan los códigos que se emplean para fomentar dicha usabilidad.

Un segundo motivo por el que se ha llevado a cabo esta investigación es la relevancia del videojuego en el contexto sociocultural actual. Hechos como que en 2009 adquiriese la categoría de industria cultural o el surgimiento de la Academia de las Artes y las Ciencias Interactivas son una de las muestras de la penetración del videojuego en la sociedad. El videojuego no sólo ha adquirido importancia en el ámbito del entretenimiento, sino que se han descubierto sus beneficios en otros ámbitos como el educativo (Gee, 2003).

En 2010 el valor del mercado mundial del videojuego fue de 55.500 millones de euros, y se estima que crecerá hasta los 82.400 millones en 2015, en base a una tasa anual de crecimiento compuesto del 8,2 por ciento (PwC, 2011). En España el consumo en el sector del videojuego en 2011 se situó en 980

millones de euros, lo que sitúa a España como la quinta potencia europea a nivel de consumo. Con ello el sector se configura como la principal industria de ocio audiovisual e interactivo, por encima del cine y la música; con una penetración social en crecimiento (el 62% de los menores y el 24% de los mayores de edad españoles se declaran usuarios habituales), según informa Adese (Asociación Española de Distribuidores y Editores de Software de Entretenimiento, 2011).

Por último, este estudio también ha nacido de las inquietudes de la investigadora y de la relación que la temática guarda con respecto a su trayectoria académica y profesional, constituida en gran parte por la infografía y el desarrollo de medios interactivos en el marco del proyecto de investigación “Nuevas Tecnologías Aplicadas al Arbitraje de Fútbol”. Este proyecto, perteneciente al grupo de investigación “Televisión-Cine: Memoria, Representación e Industria” (TECMERIN) de la Universidad Carlos III de Madrid, se centra en el diseño y el desarrollo de recursos de formación multimedia basados en la utilización de animación 2D y 3D, así como en las posibilidades interactivas que ofrecen las nuevas tecnologías.

2. Delimitación del objeto de estudio

Ésta es una investigación sobre el videojuego y el diseño de interacción, y más concretamente sobre la aplicación de la iluminación en los entornos tridimensionales con la finalidad de guiar la navegación y las interacciones del jugador en el espacio tridimensional interactivo. Si bien se han llevado a cabo investigaciones sobre el comportamiento de los jugadores ante determinados estímulos lumínicos (Knez y Niedenthal, 2008), este trabajo se realiza en torno al videojuego, bajo la perspectiva de lo que Tychsen y Canossa (2008) llaman la “metáfora del diseñador”. En lugar de estudiar el comportamiento de los jugadores reales, se realiza un análisis de cómo el diseñador expresa los comportamientos que prevé del jugador durante el proceso de creación del

videojuego. Se trata, por tanto, de un análisis del videojuego, no de los jugadores; y en concreto, de los entornos tridimensionales de los videojuegos.

Asimismo, este trabajo pretende ceñirse a un tipo determinado de videojuegos. Concretamente, a lo que Juul (2002) llama “juegos de *gameplay* de progresión” (frente a los de “*gameplay* emergente”). Los juegos de *gameplay* emergente se caracterizan por depender de un limitado número de reglas cuya combinación da lugar a grandes variaciones en los acontecimientos del juego (como ocurre, por ejemplo, en los juegos de cartas y de mesa, así como en casi todos los juegos de estrategia y de rol). Esto significa que el diseñador no puede prever o controlar del todo las formas de jugar. En cambio, los de *gameplay* de progresión se caracterizan por ofrecer una secuencia de eventos prefijada. El jugador debe realizar un conjunto de acciones en un orden determinado para completar el juego. En el panorama comercial actual, los juegos de *gameplay* de progresión se corresponden generalmente con los géneros de acción-aventura y *first person shooters**, y estos son los géneros de los que se compone la muestra de análisis en este trabajo de investigación.

Además, en este estudio se tratan videojuegos conocidos como “de un solo jugador”. Aarseth (2007) indica que los videojuegos de un solo jugador ofrecen entornos aparentemente abiertos, pero altamente restrictivos en la práctica. Esta restricción es necesaria porque el juego orquesta el movimiento del jugador hacia una dirección concreta: la que lleva al cumplimiento del objetivo final del juego. Los espacios multijugador, por otra parte, deben ser más abiertos para que todos los jugadores se puedan mover libremente, sin que ningún jugador empiece con ninguna ventaja. El desafío en estos juegos no está en el entorno, sino en los otros jugadores.

3. Objetivos de la investigación

Existe escasa teoría sobre el lenguaje visual del videojuego, y aunque cada vez más se están implantando asignaturas en las facultades de comunicación que analizan los videojuegos, no hay constancia de que se aborde la cuestión del lenguaje visual como una herramienta que puede favorecer la experiencia interactiva del jugador al emplearse para no causar tiempos muertos derivados de la búsqueda de los caminos que debe tomar, los personajes con los que debe interactuar o los objetos que ha de manipular. Un conocimiento amplio del lenguaje del videojuego puede permitir optimizar la comunicación entre el diseñador y el usuario a través de la interfaz y entornos tridimensionales lúdicos, y a la vez, optimizar los procesos de renderizado*. Debido a las limitaciones de procesamiento de los ordenadores o las consolas, se ha producido una aproximación al renderizado basado en la percepción, el cual tiene en cuenta dónde es más probable que mire el usuario (Seif El-Nasr y Yan, 2006).

Se considera, por tanto, que el estudio de las formas de comunicación del videojuego requiere un desarrollo en profundidad, y el cometido de este trabajo es contribuir a esta tarea.

A partir de estas consideraciones, es posible concretar los objetivos fundamentales de este trabajo:

- En primer lugar, se trata de observar, describir y analizar el papel de la iluminación en los entornos tridimensionales lúdicos como herramienta para configurar experiencias de juego. En concreto, su papel para guiar y promover la navegación y la interacción del usuario y, por tanto, para contribuir a que la actividad lúdica sea significativa y que los entornos en los que ésta tiene lugar sean usables.
- También se trata de proponer un modelo de análisis para el estudio de la iluminación como herramienta para condicionar la navegación y las

interacciones del jugador. Un modelo que, por una parte, podría servir para el estudio y la evaluación de los códigos visuales presentes en la comunicación entre el diseñador y el usuario a través de los entornos tridimensionales lúdicos y, por otra, podría ser un punto de partida para nuevos análisis sobre la iluminación en los entornos 3D de los videojuegos.

Con ello se espera también realizar una contribución a la disciplina de los *Game Studies*, al Diseño de la Interacción y al Análisis de la Imagen.

4. Hipótesis de trabajo

En el ámbito académico del videojuego la iluminación ha sido estudiada principalmente a partir de los comportamientos del usuario empírico y principalmente en lo relativo a las emociones que determinadas condiciones lumínicas provocan en el jugador y las consecuencias que ello tiene en el desarrollo de las actividades lúdicas dentro de los entornos tridimensionales. Es el caso de la investigación de Knez y Niedenthal (2008), quienes realizan un experimento a partir de un prototipo para determinar qué efectos produce la iluminación cálida y la iluminación fría en las emociones del jugador.

Una vez elaborado este experimento, Niedenthal (2008) se aventura a realizar un análisis de contenido de videojuegos existentes, pero desde la perspectiva del potencial evocativo de la iluminación en videojuegos de un género determinado: el *survival horror**. No se centra, por tanto, en el papel de la iluminación como modo de dirigir la atención visual del jugador hacia objetos, personajes y caminos que le van a permitir progresar en el juego.

Los modelos de atención visual en videojuegos tridimensionales han sido abordados por Seif El-Nasr y Yan (2006), quienes demuestran que la atención visual del jugador, al igual que en medios como el teatro o el cine, se centra en

objetos que destacan visualmente con respecto a los que se encuentran a su alrededor. Sin embargo, el estudio no hace alusión a la iluminación, sino al color de las superficies de los objetos y al movimiento de los mismos. Sí hacen referencia a la iluminación y su capacidad de captar la atención visual del jugador Seif El-Nasr et al. (2009), quienes desarrollan un prototipo para que a tiempo real la iluminación capte la atención visual del jugador hacia zonas importantes. Este trabajo es de nuevo un estudio del comportamiento del jugador, centrado en comparar la actuación del jugador en entornos con iluminación estática y en entornos con iluminación dinámica*, partiendo de la hipótesis de que la iluminación dinámica favorece la fijación de la atención visual del jugador sobre elementos importantes.

En relación con lo anterior, si bien Seif el Nasr et al. (Ibid) hacen referencia a que su prototipo permite centrar la atención visual del jugador hacia zonas importantes, no hacen referencia al papel explícito de la iluminación para guiar las interacciones y la navegación del jugador.

Hace falta consultar el trabajo de Milam y Seif El-Nasr (2010a) para encontrar un estudio académico sobre los patrones de diseño que se emplean para guiar el movimiento del jugador en videojuegos tridimensionales. Estos autores realizan un análisis de contenido de sesiones de juego de diferentes jugadores y obtienen cinco patrones mediante los cuales el jugador avanza por el entorno tridimensional y progresa en el juego. En ninguno de estos patrones se aborda la iluminación.

Se considera, por tanto, que no se ha realizado un estudio académico que aborde las diferentes formas en las que se aplica la iluminación con el fin de guiar la navegación y las interacciones del jugador. Por ello, la primera hipótesis sobre la que se apoya esta investigación y cuya validez deberá evaluarse a lo largo del trabajo es:

- La iluminación es un recurso visual expresivo empleado en el videojuego para guiar las interacciones y la navegación del jugador.

Queda expuesto en esta hipótesis que la capa expresiva del videojuego es importante para hacer legible al jugador lo que establecen las reglas del juego (en lo relativo a qué caminos debe tomar y con qué personajes u objetos debe interactuar). Sin embargo, los recursos expresivos no sólo se encargan de hacer legibles las reglas del juego, sino que también se emplean para describir el “mundo ficcional” del videojuego. La noción de mundo ficcional es definida por Egenfeldt-Nielsen et al. (2008) y Juul (2005) como un constructo imaginario creado en la mente del jugador a partir de las descripciones que proporciona el texto (o en este caso, el entorno tridimensional). En otras palabras, los recursos expresivos no se usan sólo para guiar la actuación del jugador, sino que también se emplean para recrear una atmósfera o describir el entorno ficcional en el que la actividad lúdica tiene lugar. Un videojuego puede proyectar un mundo a partir de diferentes recursos expresivos (gráficos, sonidos, textos, etc.), pero la actividad lúdica no tiene por qué desarrollarse en la totalidad de este mundo ficcional, sino que puede restringirse a una sola parte (Fig. 1). En el proceso del diseño de un juego, el diseñador selecciona qué aspectos del mundo ficcional quiere implementar en el juego.

En concreto, se considera que no se han estudiado las relaciones entre la iluminación empleada para describir un mundo ficcional (la atmósfera general, la hora del día en la que se sucede la acción, si se trata de una localización interna o externa, etc.) y los elementos que sirven para guiar la navegación y las interacciones del jugador (actividad lúdica). Un ejemplo de esta relación se encuentra en el uso de fuentes de luz pertenecientes a la descripción del mundo ficcional (por ejemplo, unos faros) que se sitúan convenientemente sobre una ventana para mostrar al jugador por dónde debe proseguir su camino. En estos casos, la iluminación del entorno del videojuego no sólo obedece a necesidades de representación (recrear una ciudad, contribuir al establecimiento de determinadas condiciones de iluminación para garantizar la visibilidad del entorno o para conseguir una atmósfera concreta), sino que se emplea de manera deliberada para facilitar las interacciones al jugador. Algunos mundos ficticiales, no obstante, pueden no encontrar motivos para introducir fuentes de

iluminación diegéticas (es decir, pertenecientes a dicha ficción). En un nivel cuyo escenario sea un bosque y la acción se desarrolle a la luz del día, no sería justificable introducir determinadas fuentes de luz (por ejemplo, una antorcha, dado que es de día y no sería lógico el empleo de una fuente que no sea la luz del sol).

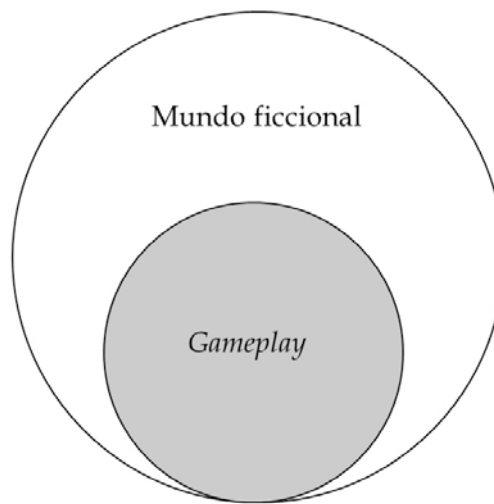


Figura 1: Relación entre el mundo ficcional y la actividad lúdica en videojuegos que proyectan mundos ficcionales. Fuente: Gráfico de elaboración propia.

Se observa, por tanto, cierta influencia de la iluminación que se usa en la ficción (proveniente del escenario) sobre las decisiones de iluminación en lo relativo a favorecer la navegación y las interacciones del jugador. Es por ello por lo que, como segunda hipótesis, se propone que:

- La iluminación que se emplea para promover la navegación y la interacción del jugador en entornos 3D se encuentra condicionada por la iluminación que se utiliza para describir el mundo ficcional en el que la actividad lúdica tiene lugar.

Finalmente, resulta de especial relevancia que el acceso interactivo del jugador a los entornos tridimensionales sea aprovechado por algunos videojuegos para permitir al jugador ser co-responsable de la iluminación del entorno, como ocurre en los videojuegos en los que el jugador lleva linternas o puede apagar y encender luces. En relación al potencial de la capa expresiva del videojuego para mostrar los elementos con los que el jugador debe interactuar, Nitsche señala que la representación:

is understood as the expressive and representational element of 3D video games, and the way they present the data of the rule-driven plane in the mediated plane. It 's only through some form of presentation that a video game becomes legible to the player. Consequently, this seemingly non-interactive layer has a profound impact on the interaction (2008:67)⁶.

Con esto, Nitsche señala que la capa perteneciente a la representación no es interactiva, por lo que no tiene en cuenta el papel activo que la iluminación está tomando en el videojuego. Pero como apuntan las investigaciones de Niedenthal (2008), la iluminación se ha convertido en un componente de la experiencia interactiva de juego o, directamente, en una mecánica de juego* (ir hacia la luz para alcanzar un objetivo determinado, usar una linterna como arma que permite debilitar a los enemigos...etc.).

Además del papel que toma la iluminación como un elemento más de la actividad lúdica, se observa que el uso de fuentes controlables por el jugador también puede revelar caminos que el jugador debe tomar u objetos con los que debe interactuar. Por ello, se propone una tercera hipótesis:

- Las posibilidades de que el jugador intervenga re-iluminando el entorno afectan a la forma en que se guía con la luz las interacciones y la navegación del jugador.

⁶ La representación en el videojuego es entendida como el elemento expresivo de los videojuegos tridimensionales, y como el medio por el que se presenta la información derivada de las reglas del juego. Sólo a partir de alguna forma de representación el videojuego se vuelve legible para el jugador. Consecuentemente, esta capa aparentemente no interactiva tiene un impacto profundo en la interacción (Traducción propia).

5. Estructura del trabajo

La investigación está dividida en cuatro capítulos. En este primer capítulo (“Introducción, Teoría y Metodología”), además de dar justificación al objeto de estudio y presentar las preguntas e hipótesis de investigación, se pretende delimitar determinados conceptos relacionados con el juego: desde la noción de *gameplay* a las características y propiedades principales del videojuego. Estas aclaraciones terminológicas resultan imprescindibles para la lectura de los capítulos siguientes. Asimismo, se procede a trazar un mapa general de los estudios realizados en torno a los videojuegos, de modo que sea posible encuadrar este trabajo de investigación en una de las corrientes citadas. Establecidos los principales enfoques, se procede a abordar las investigaciones que se han llevado a cabo en torno a tres grandes ejes (próximos a la investigación presente): las interfaces de los videojuegos, la atención visual en el videojuego y el uso de elementos expresivos como la iluminación o el color en los espacios tridimensionales lúdicos. Finalmente, se explica la metodología llevada a cabo en estas investigaciones y el proceso por el cual, a partir de técnicas metodológicas diferentes, se llega a la metodología propia de esta investigación.

Mediante un segundo capítulo (“Aproximación a las claves formales, técnicas y narrativas del videojuego”) se pretende dar un contexto más detallado y próximo al estudio de la iluminación y la interacción en el videojuego. En él se detallan teorías acerca del Diseño de la Interacción, la Usabilidad, la relación del videojuego con medios precedentes y aspectos específicos de la estética del videojuego. Si bien el primer capítulo de este trabajo trata de mostrar una perspectiva general de los estudios relacionados con el videojuego, en éste se pretende abordar aquellos aspectos que se considera que es necesario conocer antes de acceder a los últimos capítulos de esta investigación.

El tercer capítulo (“Iluminación e Interacción en Videojuegos Tridimensionales”) se centra exclusivamente en la iluminación como recurso expresivo para guiar la navegación y las interacciones del jugador, así como su

relación con la ficción y la agencia* del jugador. Los diferentes capítulos de los que se compone esta parte abordan el estudio sistemático y detallado de un corpus compuesto de doce videojuegos, cuya selección se ha realizado atendiendo a los criterios de aceptación y circulación social, actualidad, plataforma (consolas de última generación) y tridimensionalidad.

Finalmente, en el cuarto capítulo (“Conclusiones Finales”) se evalúan los resultados obtenidos en relación a los objetivos e hipótesis planteados al comienzo de la investigación, y se establecen posibles líneas de investigación a desempeñar en el futuro.

Además de estos cuatro capítulos, el trabajo consta de una serie de anexos con los que se pretende complementar y ofrecer detalles sobre el contenido presente en este estudio. El Anexo 1 (“Muestra”), ofrece detalles sobre los videojuegos que son objeto de análisis en esta investigación. El segundo (“Glosario Terminológico”) recoge una serie de términos relacionados con el videojuego y sus definiciones. Todos los términos que a largo de esta investigación se encuentran marcados con un asterisco (sólo la primera vez que aparecen en el texto) pueden ser consultados en este anexo. Los Anexos 3, 4 y 5 muestran el material empleado para el análisis de los videojuegos pertenecientes a la muestra. Finalmente, el Anexo 6 muestra los aspectos más significativos de las entrevistas que se realizaron a expertos y profesionales del sector de los videojuegos con el fin de complementar el análisis de videojuegos realizado.

Dado el carácter internacional de este trabajo de investigación, y que gran parte de la bibliografía consultada se encuentra publicada en inglés, se ha respetado el idioma original de las citas. Mediante notas al pie se han añadido las traducciones de las mismas, en todos los casos realizadas por la investigadora y autora de este trabajo.

6. Marco teórico

Para realizar una aproximación al videojuego desde una perspectiva formalista como la que se adopta en este trabajo se considera oportuno establecer una cartografía general de los estudios que hasta ahora se han llevado a cabo sobre el videojuego, y con ello enmarcar este estudio en un contexto determinado. Por tanto, se procede a continuación a fijar una delimitación inicial de conceptos que se asumirán a lo largo del trabajo y a describir los principales enfoques epistemológicos y ámbitos de especialización en el estudio académico del videojuego.

6.1 Conceptos y cuestiones terminológicas: *play*, *game* y *gameplay*

Tal como advierte Crawford (1982), si queremos entender los juegos y el diseño de los mismos, debemos concretar a qué nos referimos bajo la palabra juego. Una de las particularidades del videojuego con respecto a los demás medios de comunicación y de entretenimiento es su dimensión lúdica. Por ello se considera oportuno realizar un recorrido por las principales definiciones y consideraciones que se han hecho acerca del juego.

Desde una perspectiva sociocultural, Huizinga define el juego como:

Una acción libre ejecutada “como si”, y sentida como situada fuera de la vida corriente, pero que, a pesar de todo, puede absorber por completo al jugador, sin que haya en ella ningún interés material ni se obtenga en ella provecho alguno, que se ejecuta dentro de un determinado tiempo y un determinado espacio, que se desarrolla en un orden sometido a reglas y que da origen a las asociaciones que propenden a rodearse de misterio o a disfrazarse para destacarse del mundo habitual (2007:27).

A partir de ésta, se han desarrollado nuevas definiciones sobre la noción de juego. En el ámbito concreto del diseño de videojuegos, Salen y Zimmerman

(2004) señalan que la definición de Huizinga no realiza una separación clara entre el juego entendido desde lo que expresan en la lengua anglosajona las palabras *play*, y el juego a partir de lo que implica la palabra *game*. Si bien en lenguas como la española las palabras *play* y *game* se traducen por una sola (“juego”), éstas expresan ideas diferentes.

Salen y Zimmerman asocian el término *play* a la definición que el teórico del juego Parlett (1999) da de “juego informal”, caracterizado por carecer de unas reglas y patrones específicos. En cambio, unen el término *game* a la noción de “juego formal”, caracterizado por mantener una estructura de medios y fines. En esta estructura, los medios constituyen una serie de recursos que son manipulados, conforme a un conjunto de reglas, para alcanzar una situación de victoria. Los fines constituyen la motivación del jugador para cumplir los objetivos que le marcan las misiones del juego, y una vez dichos objetivos son conseguidos, el juego termina y el jugador se convierte en ganador del mismo.

La distinción entre juego formal y juego informal es similar a la que propone Caillois (2006) con sus conceptos de *paidea* y *ludus*. El primero hace referencia a un tipo de juego que no está sujeto a una serie de reglas (lo que le acerca a la palabra *play*), mientras que *ludus* se refiere a sistemas con un conjunto de reglas formales, como el ajedrez o el fútbol (lo que guarda mayor correspondencia con la noción de *game* y con los videojuegos en los que se centra esta investigación).

Dada la mayor proximidad que el concepto de *game* mantiene con este trabajo, se pasa a continuación a observar con más detenimiento las nociones de juego desde la perspectiva de esta palabra:

Salen y Zimmerman definen el juego (desde la perspectiva de la palabra *game*) como “un sistema en el que los jugadores participan en un conflicto artificial, definido por una reglas, que producen un resultado cuantificable” (2004: 80). Por otra parte, Juul define el juego como:

A rule-based formal system; with variable and quantifiable outcomes; where different outcomes are assigned different values; where the player exerts effort in order to influence the outcome; the player feels emotionally attached to the outcome; and the consequences of the activity are optional and negotiable (2005:7) ⁷.

Además de clarificar el concepto de *play* y *game*, es imprescindible la delimitación de la noción de *gameplay* o experiencia de juego diseñada, por cuando es uno de los principales conceptos sobre los que se apoya la investigación presente. Juul define la *gameplay* como “el grado y el tipo de interactividad que el juego incluye; es decir, cómo el jugador puede interactuar con el universo ficcional del juego y cómo ese universo reacciona a las decisiones y acciones del jugador” (Ibid: 87). Más tarde, King y Krzywinska definen la *gameplay* como:

The particular set of non-real-world tasks, goals or potentials set for the player’s enjoyment within an on-screen arena, performed according to a set of pre-established rules and as a result of which a number of different outcomes are possible (2006:9)⁸.

Por lo tanto, es un concepto que hace referencia a cómo el juego construye experiencias para los jugadores a partir de estructura rígida de reglas. No obstante, a pesar de ser una experiencia de juego diseñada, Salen y Zimmerman señalan que la *gameplay* no puede ser creada por el diseñador de forma directa, sino que ésta emerge en la medida en la que el jugador se relaciona con el sistema de reglas. Por tanto, “el diseñador de juegos sólo diseña la experiencia de juego de manera indirecta, a través del diseño directo de las reglas” (2004:316).

Esta consideración es tomada por Pérez Latorre cuando hace referencia a la *gameplay* como a la “experiencia prototípica de juego prescrita respecto a un

⁷ Un sistema formal de reglas con un resultado variable y cuantificable, donde a los diferentes resultados se les asigna un valor distinto, y donde el jugador realiza un esfuerzo para llegar a un resultado, se siente atado a dicho resultado y las consecuencias de la actividad son opcionales o negociables.

⁸ El conjunto de tareas, objetivos o potenciales no pertenecientes al mundo real, que se establecen para el disfrute del jugador en un mundo paralelo alojado en la pantalla, presentados de conformidad con un conjunto de reglas pre-establecidas y que dan lugar a una serie de resultados distintos entre sí.

objetivo o estado terminal determinado y ‘diseñada’ en tanto que perfilada, indirectamente, por el sistema de juego” (2012:48). Un rasgo esencial del concepto de *gameplay* se entiende por oposición al concepto de *game* (sistema de juego): “en lugar del componente ‘estático’ del sistema de juego, la *gameplay* remite a la dinámica de juego, la experimentación del juego ‘en marcha’, apuntando hacia determinados objetivos” (Ibid: 52).

Para los fines de esta investigación, resulta oportuno recalcar que la definición de Juul de *gameplay* hace referencia a las interacciones del jugador con el entorno (“cómo el jugador puede interactuar con el universo ficcional”). Por otra parte, y para indicar la importancia de la navegación del jugador en el contexto de la *gameplay*, se toma prestada una cita de Manovich:

Navigation through 3D space is essential, if not the key, component of the gameplay. [...] Before reaching the end of the game narrative, the player must visit most of it, uncovering its geometry and topology, learning its logic and its secrets (2001:245).⁹

A partir de estas consideraciones, resulta oportuno relacionar directamente este trabajo de investigación con la *gameplay*, dado que éste es un estudio sobre cómo se emplea la iluminación para promover dos aspectos esenciales de la misma: la navegación y la interacción.

6.2 Características básicas del videojuego

Un videojuego es un juego electrónico que cuenta como parte sustancial de su desarrollo con un dispositivo audiovisual (Pérez Latorre, 2012; Egenfeldt-Nielsen et al., 2008). Además de este rasgo, Salen y Zimmerman (2004) sugieren

⁹ La navegación a través del espacio tridimensional es esencial, si no el elemento clave, de la *gameplay* [...]. Antes de alcanzar el final de la narrativa del juego, el jugador debe visitar gran parte del mismo, descubriendo su geometría y topología, aprendiendo sus aspectos lógicos y sus secretos.

una serie de características de los medios digitales que, combinados, aportan cualidades únicas a los videojuegos:

Por una parte, los videojuegos proporcionan una forma de interactividad que es inmediata, pero ésta es limitada en comparación con las actividades que se llevan a cabo en los juegos no digitales. La interacción del jugador en los videojuegos está casi restringida al uso del ratón, el teclado o el mando, frente a la variedad de actividades físicas que permiten las actividades del mundo real (no obstante, estas limitaciones cada vez son menores, como muestra el desarrollo de sistemas como el *Wiimote* para la consola Wii o el *Kinect* de Xbox 360). En contrapunto, mientras otros juegos exigen pausas y retrasos para poder realizar tareas administrativas, el ordenador puede manejar este tipo de tareas más rápido que la velocidad a la que el jugador juega. Esto hace que los juegos en tiempo real sean posibles.

Por otra parte, los videojuegos permiten la manipulación de grandes cantidades de información. La capacidad de procesamiento de los ordenadores y los avances tecnológicos permiten que dicha información se pueda transmitir en forma de textos, imágenes, videos, animaciones...etc.

Además, los videojuegos pueden automatizar procesos complejos y, de esta manera, facilitar el acceso a juegos que serían muy complicados en un contexto no informatizado. Un ejemplo de ello es *Bloodbowl* (Focus Home Interactive, 2009), videojuego basado en un juego de mesa de miniaturas del mismo nombre que disuade al jugador de tareas como tirar dados, contabilizar puntuaciones o calcular el poder de sus enemigos.

Por último, permiten el trabajo en red de los jugadores. Los juegos digitales facilitan la comunicación entre los jugadores, la cual puede darse desde *email*, chat o vídeo en tiempo real. Esta característica es propia de los juegos multijugador, como *Counter Strike* (Valve, 1999) o *Left 4 Dead* (Valve, 2008).

Crawford (1982) señala tres características más de los videojuegos:

En primer lugar, hace referencia a su función de árbitro. Determinados juegos de mesa o de cartas requieren que un jugador asuma el rol de árbitro. El ordenador, en cambio, libera al jugador de esta tarea y permite que éste se concentre únicamente en el juego.

Por otra parte, los videojuegos permiten proporcionar un oponente inteligente, mientras que todos los juegos no digitales, a excepción del *Solitario*, necesitan un oponente humano.

Finalmente, los videojuegos tienen una capacidad mayor para limitar deliberadamente la información que se proporciona a los jugadores. La información limitada lleva al jugador a imaginar y a adivinar. Cuando el jugador se mueve en un sistema que no conoce del todo, la sensación de desafío es mayor, y, por lo tanto, más realista.

6.3 Los *Game Studies*. Principales enfoques

En el año 2001 se publica *online Game Studies*, la primera revista centrada exclusivamente en el estudio del videojuego desde una perspectiva científica. El académico Espen Aarseth declaró dicho año como el “Año Uno” de los estudios sobre videojuegos como campo académico emergente. El surgimiento de comunidades como la DiGRA (*Digital Games Research Association*), así como de nuevas revistas (*Games and Culture* o *Eludamos*) son ejemplos del desarrollo que está experimentando este joven campo académico.

Egenfeldt-Nielsen et al. (2008:10) destacan cinco enfoques epistemológicos desde los que hasta el momento se ha abordado el estudio de los videojuegos (Tabla 1).

Tipo de análisis	Metodologías comunes	Procedencia teórica	Interés común
Juego	Análisis Textual	Literatura comparativa Estudios sobre cine	Decisiones sobre el diseño Significados
Jugador	Observación, entrevistas, encuestas	Sociología Etnografía Estudios Culturales	Uso de los Juegos Comunidades de jugadores
Cultura	Entrevistas Análisis textual	Estudios culturales Sociología	Juegos como objetos culturales Juegos como parte de la ecología del medio
Ontología	Investigación filosófica	Filosofía Historia cultural Crítica literaria	Fundamentos filosóficos de los juegos y del juego

Tabla 1: Principales enfoques en el estudio de los videojuegos. Fuente:
Egenfeldt-Nielsen et al. (2008: 10).

En el enfoque centrado en el juego se aborda el estudio del videojuego en sí mismo, con relativa independencia del contexto de recepción, con el fin de describir estructuras comunes (en diferentes videojuegos o entre diferentes secciones de un mismo videojuego) y de identificar el empleo de determinadas técnicas. Ejemplos de este enfoque son los estudios relativos a la representación del jugador en el mundo del juego o a las herramientas de las que se vale el diseñador para promover una experiencia de juego determinada. Suele ser el tipo

de análisis elegido por investigadores provenientes de la literatura o estudios fílmicos (Cuadrado, 2010; Niedenthal, 2009a; Boullón, 2009; Wolf, 2002).

En lo relativo a la aproximación a la figura del jugador, las investigaciones se centran en el uso, por parte de la comunidad de jugadores, del videojuego como un tipo de espacio social. Entran en este ámbito los estudios sobre las comunidades virtuales creadas en torno a los videojuegos. Es con frecuencia el enfoque elegido por sociólogos o etnógrafos (Puente, 2011; Taylor, 2009; Pearce, 2009).

Dentro del ámbito de los estudios centrados en el jugador, se considera oportuno citar, aparte de las procedencias teóricas indicadas por estos autores, los trabajos procedentes de la Psicología, bajo la cual estarían los estudios sobre los efectos psicosociales, que desde los años 80 hasta la actualidad se han ido desplazando desde el potencial de los videojuegos como inductores de conductas violentas y agresivas entre los usuarios (Schutte et al. 1988) al estudio de sus efectos positivos como el entrenamiento y la mejora de habilidades (Trick et al., 2005; Green y Bavelier, 2003), así como las utilidades terapéuticas (Basak et al., 2008).

Los estudios centrados en la dimensión cultural abordan el videojuego, así como la actividad del juego, como parte de un orden cultural más amplio. Un ejemplo de ello es trabajo de Jenkins (2009) sobre la cultura fan bajo el prisma de una cultura colaborativa *on-line* en el consumo de videojuegos y otros productos culturales como las series televisivas. Cabe citar también el trabajo del mismo autor sobre las relaciones transmediales e intertextuales de los videojuegos con otros videojuegos o con otros medios como el cine o la literatura, centrados en las conexiones e influencias entre diferentes obras culturales (Jenkins, 2006).

Finalmente, los estudios de orden ontológico se centran en el análisis de los fundamentos filosóficos en torno a los videojuegos (Zagal et al., 2008; Aarseth, 1997).

Además de estos cinco enfoques, en los últimos años se ha desarrollado una nueva corriente centrada en el empleo de métricas, consistentes en el análisis de datos cuantitativos extraídos, generalmente, de la interacción del jugador con el juego, que queda registrada por un *software* que monitoriza su actuación. Las métricas suplementan métodos preexistentes de investigación como los test de usabilidad (basados en medir la facilidad con la que se opera en el juego) o de jugabilidad (consistentes en explorar si los jugadores tienen una buena experiencia jugando). El objetivo de estos estudios suele ser el de ayudar a los diseñadores a mejorar la experiencia de usuario (Drachen y Canossa, 2011).

También se considera oportuno citar los trabajos centrados en la naturaleza de los avatares, agentes y otros tipos de personajes virtuales (Cuadrado, 2007) y los efectos de navegar a través de estos en entornos virtuales (Armenteros, 2005).

Estos diferentes enfoques pueden combinarse y dar lugar a estudios multidisciplinares. Es el caso de los trabajos que combinan el estudio del juego con el de los jugadores. En este sentido destacan los trabajos centrados en el estudio de las emociones, la narrativa y la estética en el videojuego (Mora, 2011; Zagalo, 2009).

Perspectivas transversales de especialización

Egenfeldt-Nielsen et al. (2008), distinguen dos ámbitos principales entorno a los cuales se estructura el pensamiento científico en el contexto académico del videojuego: el Formalismo y el Situacionismo.

Son producto del Formalismo los estudios centrados en el análisis del videojuego o los trabajos de tipo ontológico. Dentro de esta corriente conviven de manera conflictiva dos disciplinas: la Narratología y la Ludología.

La Narratología aborda el estudio del videojuego bajo la consideración de que éste es una extensión de medios precedentes de corte narrativo, como la

literatura o el cine. Debido a esto, el estudio del videojuego puede desempeñarse a partir de teorías provenientes de dichos medios, teniendo en cuenta una de las principales novedades que introducía el nuevo medio: la interactividad. Una de las primeras aportaciones sobre historias interactivas es la de Laurel (1993), quien parte de los presupuestos sobre narrativa de la Poética de Aristóteles y analiza los videojuegos como un sistema de tramas generadas por las acciones del usuario.

La Ludología, en cambio, se centra en el estudio de los videojuegos como juegos; es decir, en las dinámicas específicas de los juegos, tales como la relación entre las reglas, las estrategias y los resultados del juego. La célebre afirmación de Eskelinen: “if I throw a ball at you, I don’t expect you to drop it and wait until it starts telling stories”¹⁰ (2004: 36), es representativa de una de las principales ideas que establecen la dicotomía existente entre Narratología y Ludología. Para los ludólogos, la capa ficcional del videojuego (historia, personajes, etc.) es una interfaz para mostrar lo realmente esencial en el juego: el sistema de reglas. Entre los trabajos más representativos de este ámbito se encuentran los de Frasca (2000) y Juul (2001).

Por otra parte, el Situacionismo se centra generalmente en el análisis de los jugadores o la cultura en la que se inscriben las actividades lúdicas. No persigue tanto la identificación de estructuras como el análisis de eventos específicos o prácticas sociales.

7. Estado de la cuestión

La revisión de la literatura en lo referente al uso de la iluminación como modo de guiar la navegación y las interacciones del jugador ha llevado a estructurar el estado de la cuestión en torno a dos ejes principales: por un lado, los modos en los que se guían las interacciones y la navegación del jugador en los

¹⁰ Si te lanzo un balón, no espero a que lo dejes en el suelo y esperes a que éste comience a contar historias.

videojuegos; y por otro, los estudios acerca de la iluminación y la atención visual en el videojuego.

El estudio de los modos en los que el diseñador comunica al usuario información relativa a la navegación y las interacciones en los videojuegos ha propiciado una aproximación a las interfaces gráficas de usuario, entendidas como “el conjunto de procesos, reglas y convenciones que permiten la comunicación entre el hombre y las máquinas digitales” (Scolari, 2004: 42). Las investigaciones sobre las formas en que desde la interfaz se comunica al usuario información útil para su progreso en el juego han dado lugar a taxonomías y tipologías (Fagrholt y Lorentzon, 2009; Bardzell, 2008) que permiten entender los diferentes modos en los que los recursos visuales expresivos se pueden aplicar en un entorno tridimensional (si entendemos que dicho entorno es parte de la interfaz, por cuanto en él tiene lugar una serie de procesos, reglas y convenciones que permiten la comunicación entre el hombre y el sistema del juego).

En su estudio sobre las interfaces de usuario, Scolari (2004) señala la importancia de considerar las interfaces desde una perspectiva espacial y entenderlas como el lugar donde se producen las interacciones. Esto establece una conexión directa entre las interfaces de usuario y los entornos tridimensionales de los videojuegos. Cercana a la metáfora espacial de la interfaz se encuentra la proposición de Laurel (1993), quien concibe la interfaz desde una perspectiva teatral. La interfaz es una puesta en escena en la que, al igual que en teatro, el diseñador crea representaciones escenográficas de objetos y de entornos que ofrecen un contexto para la acción.

En lo relativo a los trabajos en torno a la atención visual y a la iluminación en los entornos tridimensionales de los videojuegos, si bien nacen de objetivos y métodos diferentes, todos ellos parten de la asunción de que determinados recursos expresivos, como la iluminación y el color, son determinantes en la experiencia de juego. De este modo se ha estudiado la iluminación o el color como modo de afectar al estado emocional del jugador, como recurso visual

expresivo que permite fijar la atención visual sobre los elementos importantes del entorno, o como herramienta para crear un discurso determinado.

Si bien las investigaciones relativas a los elementos de la interfaz del videojuego aluden al “diseño de interfaces” (que no sólo abarca el diseño de la comunicación entre el diseñador y el usuario en los entornos tridimensionales, sino también la comunicación a partir de otros elementos de la interfaz como los *head up display* o el *joystick**), las investigaciones relativas a la iluminación en el videojuego hacen referencia específica al “diseño de entornos” o “de niveles”, centrado exclusivamente en los aspectos que atañen a la geometría del videojuego y al mundo ficcional que el mismo proyecta.

Se pasa a continuación a describir con más detalle cada una de estas investigaciones.

7.1 Elementos de la interfaz del videojuego

En lo referente a identificar los elementos de la interfaz gráfica de usuario en los videojuegos y a crear tipologías generales sobre las herramientas de las que se vale el diseñador para indicar al jugador qué caminos debe tomar o con qué elementos del entorno debe interaccionar, destacan dos trabajos provenientes de la disciplina del Diseño de la Interacción: los de Bardzell (2008) y Fagerholt y Lorentzon (2009).

Para Bardzell, una manera de aproximarse al Diseño de la Interacción en los videojuegos es hacerlo en términos de “pistas de interacción”, noción que emplea para hacer referencia a los signos presentes en la interfaz gráfica de usuario que comunican posibilidades de interacción al jugador. Tomando como referencia la semiótica y la teoría cognitiva de Norman (especialmente la teoría de las *affordances**) crea una taxonomía general de los tipos de pistas de interacción que pueden encontrarse en los videojuegos (Tabla 2). Para ello, parte de una serie de categorías principales, desde las que va derivando subcategorías.

Elementos de la interfaz en el videojuego					
Elementos No Interactivos		Elementos Interactivos			
Marcados como Interactivos	No marcados como Interactivos	Marcados como Interactivos			No marcados como Interactivos
		Formas Diegéticas		Formas No Diegéticas	
		Objetos	Partes de objetos	Superpuesta en mundo 3D	Superpuesta en ventada 2D
		Iconos Índices Símbolos	Partes temporales Partes espaciales	Personajes simbólicos Columnas de luz Flechas	Cursores Cajas de diálogo Mapas Menús

Tabla 2: Tipos de pistas de interacción presentes en las interfaces de los videojuegos. Fuente: Bardzell (2008).

Se pasa a continuación a describirlas en más detalle.

Interactividad

Bajo la noción de interactividad la investigadora realiza una primera división entre “elementos interactivos”, que comprenden aquellos objetos o personajes que los jugadores pueden modificar, que modifican el estado de los jugadores o que tienen algún efecto en la *gameplay*; y “elementos no interactivos”, que abarcan aquellos objetos o personajes de tipo decorativo y que no tienen ninguna repercusión en la *gameplay*.

Marcación

¿Cómo sabe el jugador lo que es interactivo y lo que no? Sin una correcta información sobre lo que ofrece opciones de interacción y lo que no, las interfaces no pueden ser usables. A partir de esta premisa, Bardzell realiza su siguiente división conceptual en base a la presencia de elementos que marcan al objeto como interactivo y los que no.

Bajo la etiqueta de “elementos marcados como interactivos” se encuentran aquellos objetos y personajes que destacan con respecto a los elementos adyacentes por medio de un dispositivo visual (halos, un color más saturado, etc.). En ocasiones estos elementos pueden ser no interactivos, lo que puede originar cierta confusión en el jugador. Por ejemplo, en *Alice Madness Returns* (Spicy Horse, 2011) es frecuente encontrar objetos de colores saturados y de altos niveles de intensidad lumínica cuya función es meramente decorativa. Al destacar del resto de los elementos del entorno, pueden llevar al jugador a pensar erróneamente que es necesario interactuar con ellos.

Por otra parte, bajo el paraguas de “elementos no marcados como interactivos” entran aquellos objetos y personajes que no destacan con respecto a los elementos adyacentes por medio de un dispositivo visual (halos, un color más saturado, etc.). En ocasiones estos elementos pueden ser interactivos, lo que puede dar lugar a cierta confusión en el jugador. Un ejemplo de este tipo de elementos son las vasijas, las cajas y otros recipientes presentes en algunos juegos de plataformas. Los jugadores con experiencia en el género saben que si rompen estos objetos pueden descubrir recursos u objetos necesarios para completar una misión; pero si no conocen esta convención, pueden no estar progresando en el juego de la manera que desearían.

Diégesis

Tomando el camino que le lleva el análisis de los elementos marcados como interactivos, Bardzell vuelve a identificar una serie de diferencias entre ellos, de las cuales deriva la división entre “elementos diegéticos” y “elementos no diegéticos”.

Los primeros son aquellos objetos o personajes cuya forma de presentación pertenece a la historia del juego y son percibidos por el avatar o personaje. Un ejemplo de ello son los personajes amigables que proporcionan información sobre hacia dónde debe dirigirse el jugador o qué debe hacer, como es el caso de Erika en *Prince of Persia* (Ubisoft, 2008).

En cambio, los elementos no diegéticos son aquellos que, si bien hacen referencia a la ficción, no pertenecen a ella. Ejemplo de ello son los cursores espaciales o las brújulas que aparecen en algunos videojuegos para guiar el recorrido del jugador en el juego.

Medio

Mediante el análisis en mayor profundidad de las formas diegéticas, Bardzell identifica dos casos principales de elementos de la interfaz pertenecientes al mundo ficcional: los “objetos enteros” y las “partes de objetos”.

Para describir el caso de los objetos enteros, se sirve de la clasificación de signos de Peirce. La distinción que el semiótico realiza entre icono, índice y símbolo proporciona, a ojos de Bardzell, un vocabulario útil para describir y clasificar el modo de significar de todos los objetos interactivos en los videojuegos.

- En lo referente a los iconos, la autora señala que al consistir en la representación de un objeto por su similitud al mismo, reducen la posibilidad de que el jugador se frustre. El jugador puede responder a

estas pistas icónicas en juegos de una manera intuitiva basándose en la experiencia del mundo real.

- En cuanto a los índices, Bardzell recuerda que se dan en aquellos casos en los que el modo de significación es causa y efecto. Los índices pueden significar de maneras no arbitrarias, pero requieren un mayor grado de inferencia y, por tanto, son menos usables que los objetos icónicos y pueden requerir algún entrenamiento antes de que los jugadores puedan interpretarlos. Un ejemplo de índice pueden ser los dados de juguete que se encuentran en *Bioshock 2* (2K Games, 2010), y que anuncian la cercanía de *Little Sisters*, personajes clave en este videojuego.
- En lo que respecta a los símbolos, Bardzell recuerda que son aquellos signos cuya significación especial para representar lo que representa reposa únicamente en el hecho de ser un hábito o una convención, y que se requiere de un aprendizaje para entender la relación entre el significante y el significado en el modo simbólico. Es el caso de las luces verdes y rojas presentes en las puertas de *Gears of War 3* (Epic Games, 2011), que indican si estas puertas permiten el paso (verdes) o no (rojas).

Por otra parte, bajo la denominación de partes de objetos, Bardzell incluye los casos en los que sólo una porción del objeto es interactiva o sugiere interactividad. Como ejemplo sugiere las texturas de algunas paredes de *Psychonauts* (Double Fine Productions, 2005) donde en ocasiones aparecen grietas. Esas grietas significan que la pared puede ser derribada y que un nuevo camino puede recorrerse.

Finalmente, en lo relativo a las formas no diegéticas, Bardzell divide sus hallazgos en “formas superpuestas en el mundo 3D” y “formas superpuestas en menús 2D”. Las primeras hacen referencia a elementos no diegéticos que sin embargo se insertan en el entorno 3D del juego. Es el caso de los diamantes que figuran sobre la cabeza de los personajes en los *Los Sims* (Maxis, 2000). En cuanto

a las formas superpuestas en menús 2D, si bien pueden contener información relativa a la ficción, se presentan de manera externa a la misma. Es el caso de las cajas de diálogo que aparecen juegos de rol multijugador como *World of Warcraft* (Blizzard, 2004).

Gran similitud con respecto al estudio de Bardzell guarda una de las primeras fases de la investigación de Fagerholt y Lorentzon (2009) centrada en determinar cómo las interfaces de los *first person shooters* pueden ser más inmersivas. Parte de este trabajo incluye un estudio previo de las partes en las que se constituye la interfaz de los videojuegos lanzados al mercado para las consolas Play Station 3 y Xbox 360. Dicho estudio propone una tipología de las diferentes formas en las que se puede comunicar (de manera visual, sonora y háptica) la información relativa a las acciones que debe desempeñar el jugador al estado del juego o de su avatar. Para ello, desarrollan el concepto de “amplificación de habilitaciones”¹¹, por el cual hacen referencia a la información empleada para hacer que las habilitaciones o *affordances* destaquen con respecto a otros elementos del entorno del videojuego que son triviales para el progreso del jugador. Si bien Bardzell define las pistas de interacción como signos presentes en la interfaz gráfica de usuario que comunican posibilidades de interacción al jugador, el concepto de amplificación de habilitaciones pone énfasis en el recurso visual, sonoro o háptico empleado para que el jugador perciba dichas posibilidades de interacción.

También hacen referencia al *feedback*, noción por la cual designan los elementos que informan al jugador acerca de estado actual del juego. Dentro de esta categoría se produce una subcategorización: los “estados internos del avatar” (estado de salud del personaje), los “estados externos” (objetivos del jugador, estatus de los compañeros de equipo) y los “estados del sistema” (información relativa a si el sistema se está cargando, guardando o si el jugador está alcanzando logros o puntos de control).

¹¹ Traducción propia del término, empleado por los autores, *affordance amplification*.

A raíz de este estudio, Fagerholt y Lorentzon ponen de manifiesto que la mayor parte de los elementos de la interfaz gráfica de usuario en los *first person shooters* (el 77%) son de naturaleza visual. La información mediante sistemas de audio (14%) y hápticos (9%) es poca y monótona. Del canal visual (ese 77% de elementos representados por medios gráficos), el 78% de la información se muestra mediante formas bidimensionales superpuestas al mundo ficcional (“incrustadas” en la pantalla), el 13 % se proporciona mediante filtros de imagen y el 10 % mediante otros. Además, las interfaces convencionales de los *first person shooters* son en su mayoría no diegéticas, ya que la gran mayoría de la información parece ser transmitida a través de elementos bidimensionales de una manera superpuesta.

No obstante, y a partir de un análisis complementario que realizan de videojuegos pertenecientes a otros géneros, observan que hay juegos que empiezan a sobrepasar las convenciones propias de los *first person shooters*. En este sentido, destacan el uso de la geometría 3D y de la ficción del juego como soportes para presentar los elementos de la interfaz, lo cual significa que parte de la información se transmite desde los entornos tridimensionales de los videojuegos y no desde una capa superpuesta. Un caso es el de *Mirror's Edge* (EA Digital Illusions Creative Entertainment, 2008), donde los objetos de interés que permiten algún tipo de interacción adoptan un color rojo a medida que el jugador se acerca a ellos. Por otra parte, de *Dead Space* (EA Redwood Shores, 2008) destacan el hecho de que la barra de vida del personaje se encuentra inserta en su traje. A su vez, *Kill Zone 2* (Guerrilla Games, 2009) tiene una manera de comunicar el daño y el nivel de salud diferente a la de otros *first person shooters*. La interfaz gráfica de usuario muestra manchas de sangre distribuidas de una manera superpuesta, como si la sangre salpicase las lentes de la cámara.

Como resultado de su estudio, Fagerholt y Lorentzon describen una tipología de los modos en los que la información puede ser transmitida en la interfaz del videojuego (Tabla 3).

	No espacial (no pertenecen al entorno gráfico 3D)	Espacial (Pertenecen al entorno gráfico 3D)
No ficcional	No diegéticos	Elementos geométricos
Ficcional	Meta-representaciones	Elementos diegéticos Significadores

Tabla 3: Distinción entre elementos no diegéticos, provenientes de la geometría 3D, meta-representaciones, diegéticos y *signifiers*. Fuente: Fagerholt y Lorentzon (2009).

Una diferencia que esta tipología muestra con respecto a la de Bardzell es que los dos autores hacen un énfasis mayor en la relación entre el espacio y la ficción del juego. Se pasa a continuación a describir a qué hacen referencia a cada uno de los conceptos desarrollados.

Elementos no diegéticos

Por “elementos no diegéticos” hacen referencia a aquellos elementos visuales de la interfaz gráfica de usuario que residen en la parte no ficcional y no espacial del videojuego. Son elementos presentados de una manera superpuesta en la pantalla, como la barra de vida o el mapa de Avatar (Ubisoft, 2009) (Fig. 2).



Figura 2: Elementos *head up display*, ejemplo de forma no diegética presente en la interfaz del videojuego. Fuente: *Avatar* (Ubisoft, 2009).

Elementos de la geometría 3D del juego

Con “elementos de la geometría” los investigadores hacen referencia a los elementos de la interfaz gráfica de usuario que se presentan en el entorno 3D sin formar parte del mundo ficcional. Ejemplo de ello es el contorno trazado de los personajes en *Left 4 Dead 2* (Valve, 2009) (Fig. 3). No son elementos percibidos por el personaje-avataar.

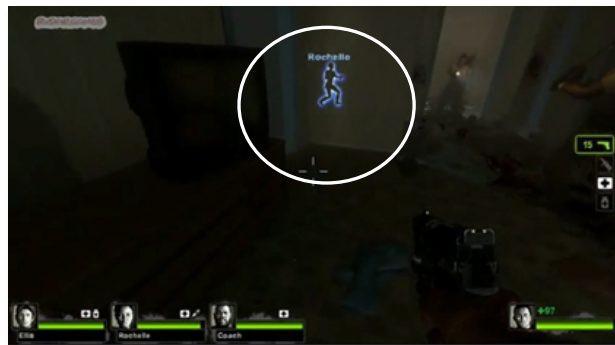


Figura 3: Ejemplo de elemento perteneciente a la geometría 3D del videojuego que indica al jugador la situación en la que se encuentra un miembro de su equipo. Fuente: *Left 4 Dead 2* (Valve, 2009).

Elementos diegéticos

Un elemento de la interfaz gráfica es considerado “diegético” si está inserto en el espacio del videojuego (geometría 3D) y si forma parte del mundo ficcional. En *Alice: Madness Returns* (Spicy Horse, 2011) se pueden ver señales que indican al jugador hacia dónde debe mover su avatar. Estas señales se encuentran en el entorno 3D y pertenecen a la ficción; suelen ser carteles puestos en las paredes, la mano de una estatua señalando hacia una dirección determinada...etc. (Fig. 4).



Figura 4: Ejemplo de pista de navegación dentro del mundo ficcional del videojuego y percibida por el avatar. Fuente: *Alice Madness Returns* (Spicy Horse, 2011).

Un subgrupo de los elementos diegéticos son los “elementos sugeridos” o *signifiers*. Más que representar información de una manera directa como elementos diegéticos normales, los *signifiers* proporcionan al jugador pistas sutiles, con el fin de que el jugador interprete la información mediante un razonamiento lógico. Un ejemplo propuesto por los autores es el humo de las pistolas que están a punto de dejar de funcionar en *Call of Juarez* (Techland, 2007). En este caso, el humo es un *signifier* que significa que el arma está en malas condiciones.

Meta-representaciones

Con “meta-representaciones” los investigadores hacen referencia a la información relacionada con elementos que, si bien pertenecen al mundo ficcional, se visualizan de una manera diferente a la espacial. Ejemplo de ello es la radio de *Bioshock 2* (2K Games, 2010) (Fig. 5).



Figura 5: Elemento de la interfaz gráfica perteneciente a la categoría de meta-representación. Fuente: *Bioshock 2* (2K Games, 2010).

7.2 La atención visual en el videojuego

Dado que este trabajo se centra en el uso de la iluminación como recurso para captar la atención visual del jugador a medida que éste recorre el entorno tridimensional lúdico, se considera oportuno hacer referencia al concepto de “acento focal” desarrollado por Michel (1996) en el ámbito de la arquitectura. Con acento focal el autor hace referencia al poder de atracción que determinados objetos o elementos de un entorno arquitectónico real ejercen en el ojo humano. Estos acentos focales son de diferentes tipos y están ordenados en una jerarquía que obedece a la potencia de cada uno de ellos para detener la exploración del

ojo humano en un punto concreto del campo visual. Bajo esta lógica, señala que los principales acentos focales son:

- Las personas: la forma humana es fácilmente reconocible y, además, tanto los animales como las personas necesitan reconocer a sus semejantes, así como a otras especies, para asegurar su supervivencia y su reproducción. Una persona en una habitación captará la atención de quien entre en dicha habitación, incluso cuando ésta se encuentre pobremente iluminada.
- El movimiento: el movimiento rápido de una persona, o de un objeto que se cae, llamarán inmediatamente la atención del ojo humano, incluso aunque el estímulo se produzca en una zona periférica del campo de visión. La responsable de que el movimiento atraiga rápidamente la atención, incluso bajo una iluminación pobre, es la retina. La luz reflejada de un objeto que se mueve provoca reacciones en un conjunto inicial de células receptoras, e instantáneamente causa reacciones sucesivas en receptores vecinos. Cuando el movimiento se combina con una alta iluminación, se produce una atracción excepcionalmente poderosa para el ojo. Las luces intermitentes o en movimiento garantizarán que la mirada se dirija hacia ellas.
- El brillo: entendido como una diferencia significativa entre dos superficies. Cuanto mayor es esta diferencia, mayor poder de atracción ejercerá éste.
- El contraste: un alto contraste diferencia fuertemente una superficie de otra. Cuanto más pronunciado sea el contraste, mayor será el acento focal.
- Los colores vívidos: bajo una misma iluminación, el blanco, el beige o determinados colores como los amarillos, los naranjas y los rojos saturados, aparecerán más brillantes que los azules oscuros, los verdes o los marrones, y por tanto, ejercerán un poder de atracción visual mayor.

Michel, no obstante, también señala que las expectativas personales, los deseos o las experiencias pasadas influyen en el tipo de exploración que el ojo humano realiza.

Dentro del estudio de la atención visual en el videojuego cabe citar el trabajo de Seif El-Nasr y Yan (2006) quienes parten de la existencia de dos mecanismos de control sobre los que la atención visual se desarrolla. El primero de ellos es conocido como procesamiento *bottom-up* o proceso de pre-atención dependiente de la prominencia de los objetos (prominencia que se consigue haciendo destacar el objeto sobre el fondo) e independiente de la tarea que el sujeto realiza. Éste guarda cierta relación con el concepto de acento focal de Michel. El segundo es conocido como procesamiento *top-down*, mucho más lento que el anterior, controlado por la voluntad y por tanto, dependiente de la tarea específica en ejecución.

En base a estos procesos, Seif El-Nasr y Yan defienden que la investigación sobre la atención visual en los videojuegos puede mejorar el diseño de los entornos lúdicos, ya que el establecimiento de focos de atención puede ayudar a reducir la frustración del jugador en los momentos en los que no puede identificar visualmente los elementos clave para el juego. Para tratar esta problemática se cuestionan si las herramientas para detectar patrones de atención visual en imágenes bidimensionales (como las que se presentan en las páginas web) pueden ser aplicables a los entornos tridimensionales, y se preguntan qué patrones de atención visual se dan en los entornos tridimensionales lúdicos mayoritariamente, si el patrón *bottom up* o el *top down*. Además, tratan de comparar los patrones de atención visual entre dos géneros: el *first person shooter* y el género de acción-aventuras, partiendo de la hipótesis de que géneros de juego diferentes estimularán diferentes patrones de atención visual dependiendo de las actividades que el jugador debe desempeñar.

Mediante un experimento consistente en observar los patrones de atención visual registrados mediante sistemas de *eye tracking*, se pudo confirmar que tanto el procesamiento *bottom-up* como el *top-down* se dan en el videojuego tridimensional, si bien es éste último el que mayor influencia ejerce en el

desarrollo de la atención visual, lo cual podría encontrar su explicación en la naturaleza del videojuego de estar basado en la consecución de objetivos.

En lo relativo al procesamiento *bottom-up*, se observó que en un nivel del videojuego de acción-aventura *Blood Omen 2: Legacy of Kain* (Crystal Dynamics, 2002) había un pequeño objeto (necesario para que el avatar incrementase su salud) que progresivamente adoptaba un color rojo saturado, lo que hacía que se convirtiese en el más prominente de la escena. Cuando este objeto se presentaba en la escena con el mismo color que el del fondo, ninguno de los participantes del experimento lo percibía. En cambio, sí lo percibieron y se dirigieron hacia el mismo a medida que adoptaba el color rojo saturado.

En cuanto al procesamiento *top-down*, los investigadores explican cómo los jugadores, ante la situación de tener que buscar una salida, prestaron atención a las puertas, sin importarles si estaban abiertas o cerradas. Sólo después de comprobar que las puertas no ofrecían una salida, desplazaron su atención hacia algo que parecía una salida: una pared con más brillo que el resto de las superficies que la rodean. Para que los jugadores percibiesen la pared, el diseñador había incrementado su brillo, pero sólo uno de los seis participantes percibió dicha pared en su primer vistazo. Esto revela que la atención visual de los jugadores depende en mayor medida de la tarea específica en ejecución (buscar una salida, para lo cual, lo más inmediato es pensar en una puerta, una ventana, una escalera...) que del elemento que muestre mayor prominencia (la pared con brillo).

Aparte de confirmar la existencia de ambos patrones de atención visual en los entornos tridimensionales de los videojuegos, detectaron que el tipo de movimientos oculares del jugador variaba de un género a otro.

En *Halo II* (Bungie Studios, 2004), perteneciente al género de *first person shooter*, los jugadores prestaron atención solo al centro de la pantalla, donde la diana del arma estaba situada. En ocasiones desplazaban su vista sólo para leer la información que aparecía en la esquina de la pantalla.

Al contrario, en *Blood Omen 2: Legacy of Kain*, perteneciente al género de acción-aventura, la atención visual del jugador se distribuía por toda la pantalla,

lo cual, según los investigadores, resultaba lógico por cuanto los juegos de acción-aventura se desarrollan a un ritmo más lento y porque durante largos periodos de tiempo el avatar está seguro, de modo que el jugador no presta tanta atención al avatar como a los objetos que son importantes para su progreso en el juego.

Aparte de este trabajo, se considera oportuno hacer referencia a la investigación de Seif el Nasr et al. (2009). Dadas las limitaciones técnicas¹² y expresivas¹³ a las que en ocasiones deben enfrentarse los creadores de videojuegos, estos investigadores proponen el sistema ALVA (*Adaptive Lighting for Visual Attention*), un prototipo de iluminación dinámica diseñado para que la atención visual del jugador se centre en los puntos de interés de los entornos tridimensionales de los videojuegos en tiempo real.

Para captar y mantener la atención visual del jugador hacia zonas importantes del entorno virtual, el código que establece el funcionamiento de ALVA indica cuándo determinados elementos del juego se vuelven importantes y en qué medida, de modo que se puedan establecer jerarquías y la iluminación pueda garantizar que los elementos más importantes del entorno sean visibles en todo momento.

A partir de una serie de experimentos en los que se implementaba el sistema ALVA en un videojuego del género *first person shooter*, se observó que los sistemas de iluminación dinámica permitían garantizar la continuidad visual del jugador independientemente del lugar en el que se encontrase en el entorno. Debido a ello, los jugadores con poca o ninguna experiencia previa en videojuegos progresaron de una manera más rápida y sin tanto número de muertes con respecto al mismo videojuego con un sistema de iluminación estática implementado. Para los usuarios con experiencia no hubo diferencias significativas entre el uso de un videojuego u otro.

¹² En un videojuego no es recomendable disponer de un número elevado de luces porque con ello se ralentiza el proceso de renderizado.

¹³ Las limitaciones técnicas pueden coartar la creatividad del desarrollador.

7.3 La iluminación en el videojuego

Las investigaciones llevadas a cabo en lo relativo a la iluminación en el videojuego han consistido en averiguar los efectos que ésta produce en las emociones de los jugadores, así como en indagar sobre las actitudes que los desarrolladores tienen hacia este recurso expresivo y su potencial para contribuir a establecer determinadas experiencias de juego. Por otra parte, se han desarrollado investigaciones basadas en la creación de prototipos destinados a optimizar los cálculos de luz en los entornos de los videojuegos. A continuación de describen con mayor detalle estas investigaciones.

El papel de la iluminación en las emociones de los jugadores

En base a la idea de que respondemos a la iluminación simulada en los videojuegos de manera similar a como lo hacemos en el mundo real, y a partir de los experimentos de Knez (1995) sobre los efectos de la iluminación en entornos reales, Niedenthal desarrolla la hipótesis de que la iluminación en entornos tridimensionales lúdicos también tiene capacidad de afectar emocionalmente al jugador:

I would argue that we respond to simulated illumination in games not only from our accumulated experiences from film and other media, but also as perceiving and feeling embodied beings accustomed to acting in the world. If we accept that our experiences of simulated illumination are analogous to our experience of light in real space, there is a body of research on the effects of light that can be re-purposed within game design (2008:167)¹⁴.

¹⁴ Respondemos a la iluminación en los videojuegos no sólo a partir de nuestras experiencias previas en el cine y otros medios, sino que también lo hacemos como seres encarnados que perciben y sienten, acostumbrados a actuar en el mundo real. Si aceptamos que nuestras experiencias de la iluminación simulada son análogas a nuestra experiencia de la luz en entornos reales, hay una línea de investigación sobre los efectos de la iluminación que puede dirigirse al diseño de videojuegos.

Para evaluar esta hipótesis, desarrolla junto a Knez (Knez y Niedenthal, 2008) un experimento consistente en que una serie de jugadores de diferentes niveles de habilidad y experiencia debían navegar y desarrollar una serie de actividades dentro de tres entornos tridimensionales iluminados con diferentes parámetros (uno de ellos presentaba una iluminación cálida, otro una iluminación fría y un tercero una iluminación neutra). Los autores pusieron de manifiesto que los jugadores actuaban más rápidamente y mejor (en lo relativo a cuánto tiempo se tardaba en recorrer el laberinto) en entornos iluminados con luz cálida. Además, los jugadores se sentían más felices y alegres, con más entusiasmo y energía en entornos con luz cálida que con luz fría.

El experimento también reveló que los jugadores con mayores habilidades para los videojuegos actuaron significativamente más rápido en los tres laberintos, y también se sintieron significativamente más calmados. Los jugadores noveles o con poca experiencia o habilidad son, por tanto, más susceptibles a las condiciones de iluminación.

Actitudes de los creadores ante la iluminación en entornos tridimensionales lúdicos

Para conocer las actitudes de los creadores de niveles de videojuegos, Niedenthal (2008) estructura una investigación, bajo el nombre de *Novem Corda* (Nueve Corazones), consistente en la observación de las diferentes actitudes de los creadores de videojuegos ante la luz cálida y la fría. En lugar de proponer a los creadores que jugasen dentro de un entorno determinado, se les propuso que iluminasen una serie de entornos en función de diferentes fines: uno de los entornos debía ser un entorno educativo para niños que abordase el entendimiento del cuerpo humano; un segundo entorno debía promover citas y relaciones amorosas entre los jugadores; y por último, un tercer entorno debía ser apto para albergar un juego de *survival horror* o *stealth**.

La iluminación aplicada al escenario pedagógico por parte de los participantes demostró un uso mayoritario de la iluminación neutral, aunque a través del *software Adobe Photoshop* algunos de los creadores realizaron alteraciones y aplicaron colores saturados de calado menos realista. Para Niedenthal esta contradicción refleja dos actitudes predominantes: en primer lugar, que los entornos con iluminación neutral son los mejores para comunicar información y desarrollar actividades de aprendizaje; y segundo, que los niños responden positivamente al color fuerte.

Por otra parte, el escenario de citas transmitió la mayor uniformidad en las elecciones de iluminación. Predominó la aplicación de una iluminación cálida y en clave baja (tonos oscuros).

Para los escenarios de juegos de *survival horror* y de *stealth* se emplearon algunas luces cálidas y, en mayor medida, luces de colores fríos. La alta densidad de las sombras fue considerada un componente clave de estos entornos.

Con los resultados de esta prueba y los del experimento anteriormente descrito (Knez y Niedenthal, 2008), Niedenthal pudo observar que las actitudes e intuiciones de los creadores a la hora de diseñar la iluminación de un entorno en función de unos fines específicos coincidían con el comportamiento real de los jugadores que participaron en el experimento. La iluminación cálida parece la más propicia para momentos de distensión y para crear en el jugador emociones positivas mientras que la luz fría se emplea para provocar momentos de desasosiego e inseguridad:

We were able to identify an interesting correspondence between the positive effect of warm light upon player affect and performance, and lighting designers' attitudes towards the

attractive and repellant effects of warm and cool simulated illumination (respectively) in game level design (2008:94)¹⁵.

A pesar de estos hallazgos, un análisis cualitativo sobre el videojuego *Resident Evil 4* (Capcom, 2005) reveló una contradicción: mientras el experimento sobre la iluminación cálida y fría como estímulo sensorial, así como la investigación en las actitudes de los diseñadores, atribuían cualidades positivas y atractivas a la iluminación rojiza, el análisis de *Resident Evil 4* reveló un uso diferente de la iluminación. En este videojuego los entornos en los que el jugador encuentra oponentes tienden a ser espacios interiores iluminados con luz cálida, mientras que los entornos fríos invitaban al jugador a reposar y a relajar la tensión.

La iluminación y el movimiento en entornos arquitectónicos

Michel (1996) señala que la arquitectura se diferencia de otras artes visuales principalmente porque es experimentada mediante el movimiento físico a través y alrededor de la misma. Bajo la consideración de que respondemos a la iluminación simulada en los videojuegos de manera similar a como lo hacemos en el mundo real, se estima oportuno introducir algunas relaciones que en entornos reales se han descubierto entre la iluminación y el movimiento de los viandantes.

Citando el trabajo de Bechtel (1967), Mitchel indica que el movimiento humano alrededor de la arquitectura difiere en función de si el entorno es conocido o no. En un territorio familiar, los caminantes se mueven de una manera habitual y apenas prestan atención al entorno arquitectónico. Pero cuando un edificio no es familiar, se mueven por el mismo de una manera exploratoria, mirando en todas las direcciones, dudando y a veces retrocediendo

¹⁵ Pudimos identificar una correspondencia interesante entre el efecto positivo de la iluminación cálida en las emociones y la actuación de los jugadores y las actitudes de los diseñadores de iluminación hacia los efectos de atracción o de repulsión de la iluminación cálida y fría (respectivamente) en el diseño del nivel de un juego.

algunos pasos. Es en estos sitios donde la percepción espacial de la arquitectura es altamente significativa. La tarea del diseñador en estos casos es minimizar la confusión mientras los viandantes buscan su camino, al mismo tiempo que integra interés visual a lo largo de estos caminos, dado que las personas se mueven de acuerdo a una serie de motivaciones personales, pero también de acuerdo con lo que ven, oyen y experimentan en el entorno. Por tanto, los acentos focales pueden estimular el movimiento de los viandantes hacia una dirección determinada:

Using the perceptual strength of focal accents to attract human vision offers the designer a wealth of opportunity for articulating paths of movement by effectively distributing the accents as visual leads through a sequence of spaces (1996: 161)¹⁶.

En este contexto, y siguiendo a Michel, la iluminación ejerce una influencia poderosa en el observador debido principalmente a lo que se conoce como “fototropismo”. Este término hace referencia al crecimiento de las plantas hacia la fuente de luz. Esta tendencia de dirigirse hacia la luz puede reconocerse en el comportamiento del ser humano desde la infancia (Piaget, 1954), y se ha obtenido evidencia de que ante dos caminos con intensidades lumínicas diferentes, las personas tienden a elegir el camino de mayor intensidad lumínica (Taylor y Sucov, 1974).

¹⁶ El empleo de la fuerza perceptual que los acentos focales ejercen para atraer la visión humana ofrece al diseñador una gran riqueza de oportunidades para articular rutas de movimiento mediante la distribución efectiva de los acentos como guías visuales a lo largo de una secuencia de espacios.

8. Metodología de análisis

Los epígrafes que siguen tienen como fin abordar las diferentes técnicas metodológicas que se han llevado a cabo en investigaciones relativas a las interfaces, la atención visual y la iluminación en el videojuego, por una parte, y explicar cómo a partir de dichas técnicas se ha llegado a la metodología propia de este trabajo.

8.1 Marco metodológico

En este apartado se explican los diferentes métodos que investigaciones previas han llevado a cabo para entender la comunicación entre usuario y diseñador en la capa visual del videojuego, la iluminación en los entornos tridimensionales lúdicos y otros aspectos relacionados. También se abordan propuestas metodológicas previas para el análisis de la imagen.

En referencia a las investigaciones realizadas para determinar de qué maneras se comunica el diseñador con el usuario a través de la interfaz del videojuego, se observa un empleo del análisis de contenido cualitativo y cuantitativo.

Con el objetivo de desarrollar una taxonomía que permita a los diseñadores y críticos entender las maneras en las que los diseñadores comunican las posibilidades de interacción al jugador, Bardzell (2008) realiza un análisis de contenido cualitativo de los sistemas de signos y *affordances* que funcionan como pistas de interacción en el videojuego. Sobre una muestra de 29 videojuegos pertenecientes a 10 géneros diferentes, recolecta 388 pistas y a partir del análisis de las mismas realiza una taxonomía. Para obtener la muestra de videojuegos se basa en cuatro criterios principales. En primer lugar, toma en consideración aquellos videojuegos que tuvieron éxito ante la crítica, para lo cual

visitó sitios web especializados en videojuegos como *Gamespot*¹⁷. Bardzell intuye que las pistas interactivas de estos videojuegos pueden resultar de mayor calidad que las de videojuegos de menor popularidad. En segundo lugar, realiza la selección en base a la diversidad de géneros. Dado que el análisis de la investigadora busca realizar una tipología genérica de las pistas de interacción en el videojuego, trata de asegurarse de que ningún género domine sobre otro en la muestra. Además, opta por juegos relativamente recientes bajo la premisa de que estos ofrecen una mayor diversidad de elementos de juego. Por último, la investigadora trata de elegir algunos videojuegos con los que está familiarizada de antemano.

Para la recolección de las pistas de interacción procede a dedicar una media de tres horas de juego a cada uno de los títulos pertenecientes a la muestra. Dichas sesiones de juego son grabadas en vídeo, y a partir de estas grabaciones realiza el análisis de contenido. Este análisis lo lleva a cabo mediante el registro de diferentes observaciones en una tabla (Tabla 4), la cual recoge una serie de informaciones relativas a las cualidades de la pista de interacción y a la reacción que se esperaba del usuario.

Características centradas en el artefacto	Características centradas en el usuario
<ul style="list-style-type: none"> - Tiempo y secuencia - Espacio y escenario - Ocasión - Medio - Atributos físicos - Función - Naturaleza diegética <i>vs</i> no diegética 	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué tiene que hacer el usuario para percibirlo como pista? - ¿A qué tipos de audiencia se dirige la pista? - ¿Qué conocimientos toma por asegurados la pista? - ¿Qué tipo de respuesta espera la pista que tenga el jugador? - ¿Cuáles son las consecuencias de no responder a la pista de manera deseada?

Tabla4: Plantilla de análisis propuesta para realizar una tipología de pistas de interacción en el videojuego. Fuente: Bardzell (2008: 195).

¹⁷ <http://www.gamespot.com/>

En lo que respecta al trabajo de Fagerholt y Lorentzon (2009), se lleva a cabo un análisis de contenido cuantitativo y cualitativo de 19 videojuegos pertenecientes al género *first person shooter*. El trabajo de estos autores consiste en proponer una tipología de las diferentes formas en las que se comunica la información relativa a las acciones que debe desempeñar el jugador para progresar en el juego. Para proceder al análisis, dedican entre 30 y 60 minutos a jugar a cada uno de los títulos que componen la muestra, y tras ello, registran los datos y observaciones relevantes en una tabla. Estas tablas relacionan el tipo de información que la interfaz del videojuego comunica (por ejemplo, una indicación de que el avatar está sufriendo daño) con la forma en que se ha transmitido (de manera sobre-expuesta al mundo ficcional, mediante un menú, a través del comentario de un personaje, etc) (Tabla 5). En cada una de las tablas contabilizan las ocasiones en que un mismo mensaje aparece transmitido de la misma forma, y con dicha información elaboran porcentajes para observar en qué proporción se emplea información de tipo visual, de tipo sonoro o de tipo háptico.

Para la elección de la muestra se basan en cuatro criterios principales:

Por una parte, escogen videojuegos con diferentes niveles de aceptación por parte de la crítica. Para abarcar títulos de éxitos comerciales diferentes, los investigadores recurren a *Metacritic*¹⁸, un servicio online que realiza ránquines de videojuegos (así como de otros productos culturales) y elabora notas medias provenientes de los resultados de las críticas de numerosas revistas de juegos y sitios web.

Por otra, restringen su búsqueda a videojuegos pertenecientes a un único género: el *first person shooter*. La restricción a este género obedece a que los autores pretenden establecer una base sobre la que posteriormente puedan estudiar cómo los videojuegos con puntos de vista en primera persona pueden ser más inmersivos.

¹⁸ <http://www.metacritic.com/game>

Además, buscan títulos que se ciñan a dos plataformas específicas: las consolas Xbox 360 y Play Station 3, las cuales suelen lanzar los mismos títulos al mercado.

Por último, buscan videojuegos que hayan sido lanzados al mercado después del año 2003, con lo que se aseguran de que están observando las últimas tendencias y las posibilidades de las tecnologías actuales.

	Diálogo	Poseción de la cámara	Objetos que transmiten información	Menú en pausa	Capa bidimensional superpuesta (dinámica)	Capa bidimensional superpuesta (pop-in)	Capa bidimensional superpuesta (permanente)
Objetivo/Misión	1			11		6	
Dirección que lleva al objetivo		1	3	2	4		5
Total	1	1	3	13	4	6	5

Tabla 5: Extracto de las tablas empleadas para determinar de qué manera las interfaces de los *first person shooters* transmiten información al usuario.

Fuente: Fagerholt y Lorentzon (2009: 105).

Por otra parte, las investigaciones centradas en la iluminación y elementos visuales expresivos aplicados al videojuego han consistido en aproximaciones de tipo multidisciplinar:

Para estudiar cómo la iluminación se emplea para evocar una atmósfera determinada, o cómo una paleta de colores es empleada para dar forma a un

discurso, se ha empleado el análisis de contenido acompañado del uso de herramientas que permiten medir determinados valores de color o de luminosidad.

Con el fin de observar cómo desde el diseño de niveles emerge un discurso encaminado a modelar el comportamiento del usuario en el videojuego, y a inducir a una experiencia de juego determinada, Canossa (2006) explora la paleta de color en un nivel de *Hitman: Blood Money* (IO Interactive, 2006) mediante la generación de diferentes imágenes panorámicas de 360 grados a medida que el avatar recorre el nivel del juego. Estas imágenes son después analizadas mediante el Histograma de *Adobe Photoshop* (Tabla 6). El Histograma es una forma gráfica de representar cuántos píxeles de la imagen tienen un color (rojo, azul o verde) o un determinado nivel de luminosidad (de entre las 256 líneas que componen la escala de grises). Con ello le es posible obtener conclusiones más precisas sobre la luminosidad y los cambios relativos de color mientras el jugador se mueve alrededor del nivel.

	Luminosidad	Rojo	Verde	Azul
Localización externa 1	61,96	61,76	63,8	52,54
Localización externa 2	58,43	60,11	59,59	47,63
Localización externa 3	65,96	69,2	66,73	53,07
Hacienda 1	30,31	34,36	28,25	30,78
Hacienda 2	37,17	41,35	35,43	35,63
Bodega	31,09	40,1	27,2	27,41
Laboratorio de drogas	42,87	48,33	40,93	38,81
Cobertizo	38,53	37,58	39,55	35,5

Tabla 6: Tabla comparativa de la dominancia de luminosidad y de color en diferentes secciones de un nivel de *Hitman Bloodmoney*. Fuente: Canossa (2006:2).

Esta herramienta es también empleada por Niedenthal (2008) en sus diferentes investigaciones sobre el uso de la iluminación para evocar una atmósfera determinada. Además del análisis de contenido y del empleo de herramientas para obtener datos precisos sobre los elementos visuales expresivos que se aplican a los niveles de los videojuegos, este investigador recurre a la realización de entrevistas y a la observación de las prácticas de los diseñadores de videojuegos. Bajo este cometido estructura el taller *Novem Corda*, en el cual se pone a disposición de los participantes una serie de entornos con un corazón en el centro (Fig. 6), con el fin de que los iluminen conforme a tres finalidades diferentes: uno de los entornos debería ser un juego pedagógico en el que los niños podrían aprender sobre la circulación de la sangre en el cuerpo; un segundo entorno tendría que crear la atmósfera idónea para un entorno de citas y encuentros amorosos; y un tercero debería crear las condiciones necesarias para dar soporte a un videojuego del género *survival horror* o *stealth*. Con ello el investigador consigue contrastar las actitudes de los diseñadores con la información que obtiene de sus análisis de contenido de los videojuegos.

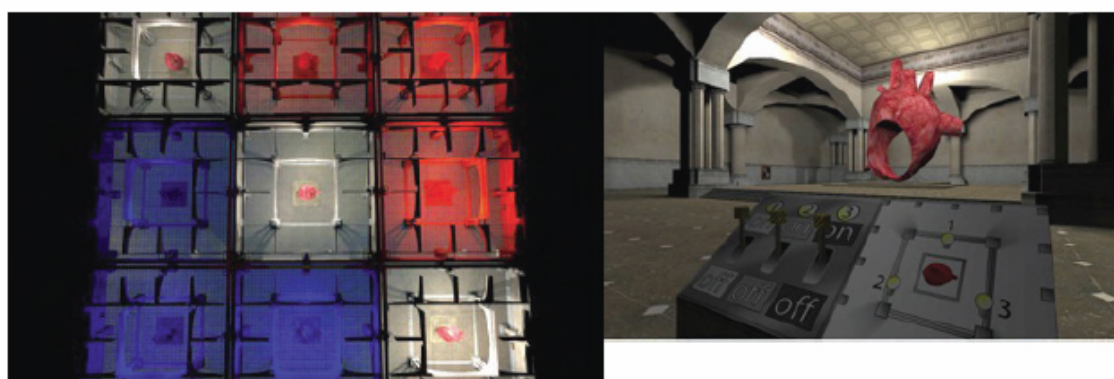


Figura 6: Vista cenital de los diferentes entornos y la disposición de fuentes de luz (izq), y panel para iluminar el entorno (dcha). Fuente: Niedenthal (2008: 84).

En lo relativo al estudio de la iluminación y la atención visual en el videojuego, desde la perspectiva de los efectos que produce en el jugador, se ha observado un empleo de sistemas de *eye tracking* y de experimentos a partir del uso de prototipos.

Para Niedenthal, las investigaciones cualitativas no aportan lo suficiente sobre la respuesta concreta de las personas hacia determinadas cualidades de la iluminación. Mediante la realización de un experimento, el investigador se propone someter el conocimiento intuitivo de los artistas (obtenido en el taller *Novem Corda* y a partir de sus observaciones realizadas sobre videojuegos comerciales) a pruebas empíricas para confirmar si sus intuiciones son acertadas o para sacar a la luz nueva información a partir de la cual elaborar guías de diseño en futuras creaciones.

Para estudiar si la luz en un entorno lúdico virtual puede, al igual que en el mundo real, afectar a las emociones del jugador, Knez y Niedenthal (2008) realizan un experimento con 38 sujetos divididos en tres grupos en función de su experiencia previa con videojuegos: nivel bajo, nivel medio y nivel alto. Para asegurarse de que otras fuentes de luz no pudieran afectar a la imagen mostrada en la pantalla, el experimento se lleva a cabo con monitores de ordenador bien calibrados y en una sala oscura. Cada uno de los participantes debía navegar en tres prototipos con diferentes condiciones de iluminación: uno de ellos con luz neutral (gris), otro con luz fría (azul) y un tercero con luz cálida (rojiza). Para asegurarse de que cada uno de los prototipos tenía condiciones de iluminación diferentes, se empleó la herramienta Histograma de *Adobe Photoshop*.

Como variables independientes del experimento (en otras palabras, aquellas variables que tienen la capacidad para influir, incidir o afectar a otras variables) se establecieron la habilidad de los participantes (baja, media y alta) y las diferentes condiciones de iluminación (neutral, fría y cálida). Como variables dependientes (es decir, aquellas que se verán afectadas por las variables independientes) se establece, por una parte, el tiempo que cada uno de los participantes tarda en completar el juego (un laberinto) y, por otra, las emociones

experimentadas por los participantes. Al final de cada sesión de juego, se les pregunta a los participantes que evalúen sus emociones mediante una lista de 48 adjetivos que representan ocho estados emocionales básicos. Cada uno de esos adjetivos es valorado en una escala del 1 al 5. También se les pregunta a los participantes cómo describirían la iluminación, dentro de una lista de diez adjetivos: feo, deslumbrador, frío, oscuro, intenso, cálido, brillante, suave, molesto y bonito.

Una investigación en la que también se usan prototipos y un experimento es la de Seif El-Nasr et al. (2009). En lugar de ofrecer un entorno virtual como prototipo, ponen a prueba un prototipo de iluminación dinámica (ALVA). Los autores realizan una serie de experimentos en los que a 16 estudiantes de diferentes niveles de experiencia con videojuegos (tres sin experiencia, diez con un nivel medio y tres con un nivel alto) se les pide que jueguen durante diez minutos a dos videojuegos desarrollados por los investigadores. El objetivo asignado a los participantes es conseguir llegar a la salida (pasando por todos los entornos) sin morir.

Ambos videojuegos, compuestos por siete entornos diferentes, eran una modificación de *Unreal Tournament 2003* (Epic Games, 2002), y se diferenciaban en que uno de ellos estaba iluminado mediante iluminación estática y el segundo mediante iluminación dinámica (el sistema ALVA).

Durante las sesiones de juego dos investigadores tomaron notas acerca de los comportamientos de los jugadores y las emociones que transmitían (como, por ejemplo, los momentos en los que se mostraban frustrados, o excesivamente concentrados), así como los movimientos que realizaban de búsqueda y de exploración de los entornos. En esta investigación se emplea un sistema de seguimiento de ojos (más comúnmente conocido como *eye-tracking*, es un sistema que evalúa el punto donde se fija la mirada), lo que permite que en un mismo vídeo se puedan registrar los movimientos de los ojos de los jugadores y su actuación en el juego.

En lo relativo a la atención visual, Seif el Nasr y Yan (2006) obtienen información significativa para el diseño de niveles y de interfaces en los videojuegos mediante un análisis de los movimientos oculares de seis jugadores mientras éstos juegan a dos videojuegos.

Los participantes son divididos en tres grupos de acuerdo a su experiencia con los videojuegos: dos jugadores principiantes, dos de nivel intermedio y dos de nivel avanzado. A cada uno de ellos se le pide que juegue a los dos títulos durante un periodo de tiempo de diez minutos.

Para el análisis de los movimientos oculares de los jugadores se emplea un sistema de *eye-tracking* que permite superponer un cursor en la pantalla donde se visualiza la actuación de cada uno de los participantes en el videojuego. Dichas sesiones de juego fueron grabadas en vídeo, y dichos vídeos fueron analizados mediante un software que extraía información de dos fotogramas clave por cada segundo de vídeo. La información extraída incluía las coordenadas del avatar, las coordenadas de los objetos con los que los jugadores debían interactuar y las coordenadas del cursor que registraba los movimientos oculares de los jugadores (Fig. 7).

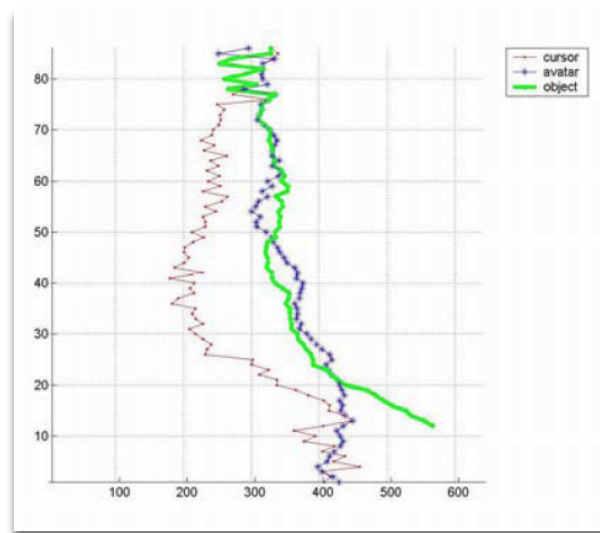


Figura 7: Documento obtenido a partir del sistema *eye-tracking*. Con él es posible comparar en cada momento del vídeo (eje y) las zonas de la pantalla en la que se localizan la mirada del jugador (cursor), el avatar y los objetos de interés. Fuente: Seif El- Nasr y Yan (2006: 5).

En el ámbito del análisis de imagen cabe destacar la propuesta metodológica elaborada por Marzal Felici y Gómez Tarín (2006) para el análisis de la imagen fotográfica. Con el objetivo de desarrollar un catálogo de recursos expresivos y narrativos en el ámbito del lenguaje fotográfico, y en base a metodologías previas, los investigadores elaboran un modelo de análisis que recoge diferentes perspectivas (o niveles) desde los que el texto fotográfico es susceptible de ser analizado. Estos niveles abarcan aspectos como las condiciones de producción, distribución o recepción de la obra, el contexto sociocultural en el que se inscribe y su propia materialidad expresiva. La propuesta metodológica consiste en una explicación rigurosa de 60 conceptos que se recogen en una ficha de análisis. La Tabla 7 muestra las perspectivas de análisis propuestas por los autores.

NIVEL DEL ANÁLISIS	Nº DE CONCEPTOS
CONTEXTUAL	17
Datos generales	(9)
Parámetros técnicos	(6)
Datos biográficos y críticos	(2)
MORFOLÓGICO	11
Descripción del motivo	(1)
Elementos morfológicos	(10)
COMPOSITIVO	23
Sistema compositivo	(10)
Espacio de la representación	(7)
Tiempo de la representación	(6)
INTERPRETATIVO	9
Articulación del punto de vista	(8)
Interpretación global del texto	(1)

Tabla 7: Niveles para el análisis de la imagen fotográfica. Fuente: Marzal Felici y Gómez Tarín (2006:6).

8.2 Delimitación de herramientas de trabajo

Para Niedenthal (2008), el entendimiento de la iluminación en el videojuego pasa por tres procesos: el análisis crítico de los videojuegos existentes, el conocimiento de las actitudes de los creadores ante la iluminación y, por último, el sometimiento a pruebas empíricas de las intuiciones que los creadores tienen (realización de experimentos, mediante prototipos, que permitan conocer la respuesta de los usuarios a determinados estímulos provocados por la iluminación).

Si bien el objeto de estudio de este investigador es diferente al de la tesis presente, se considera que la metodología que llevó a cabo puede resultar útil para el entendimiento de la iluminación desde la perspectiva que se quiere abordar en este trabajo. Es por ello por lo que se opta por ahondar en el análisis de contenido y en el descubrimiento de las actitudes de los creadores hacia la iluminación (entrevistas a creadores de videojuegos). Se descarta el experimento debido a que este método va destinado al estudio del comportamiento del jugador, más allá de la investigación de la interfaz o del entorno virtual como texto en el que se manifiesta la comunicación entre diseñador y jugador.

Para llevar a cabo el análisis de contenido, se ha considerado que la metodología adoptada por Bardzell (2008) y Fagerholt y Lorentzon (2009) es la más acertada, dada la similitud existente entre los objetivos de sus respectivos estudios (conocer cómo se emplean determinados elementos de la interfaz gráfica de usuario y de los entornos tridimensionales para guiar las interacciones del jugador) y los objetivos de la presente tesis (realizar un análisis de la iluminación en el videojuego como recurso expresivo para guiar la navegación y las interacciones del jugador). También se opta por combinar el análisis de contenido con entrevistas a profesionales del sector de los videojuegos, por una parte, y el empleo de herramientas de medición de determinados valores de la iluminación, por otro. La Tabla 8 muestra las investigaciones que han servido de

base y que han justificado la elección de la metodología llevada a cabo en el presente estudio.

Método		Investigaciones	Disciplina
Análisis de contenido	Recogida de datos en tablas	Fagerholt y Lorentzon (2009)	Diseño de la Interacción
		Bardzell (2008)	Diseño de la Interacción
		Marzal Felici y Gómez Tarín (2006)	Análisis de la Imagen
	Empleo de herramientas para medir determinados parámetros de la iluminación	Niedenthal (2008)	Diseño de Niveles
		Canossa (2006)	Diseño de Niveles
Entrevistas		Seif el Nasr et al. (2009)	Informática
		Niedenthal (2008)	Diseño de Niveles

Tabla 8: Técnicas metodológicas llevadas a cabo en investigaciones relativas a los componentes de la interfaz gráfica de usuario, a la iluminación en el videojuego y al análisis de la imagen, que justifican la metodología empleada en la presente investigación. Fuente: Elaboración propia.

Análisis de contenido

El análisis de contenido se estableció en sus orígenes como una técnica basada en la descripción objetiva, sistemática y cuantitativa del contenido manifiesto de la comunicación (Berelson, 1952). No obstante, en la actualidad el análisis de contenido ha sido una técnica adoptada en diversos campos de

estudio y ha adoptado una dimensión, además de cuantitativa, cualitativa. En este sentido Bardin señala que el análisis de contenido es:

“el conjunto de técnicas de análisis de comunicaciones tendente a obtener indicadores (cuantitativos o no) por procedimientos sistemáticos y objetivos de descripción del contenido de los mensajes, permitiendo la inferencia de conocimientos relativos a las condiciones de producción/recepción (variables inferidas) de estos mensajes” (1996: 32).

Partiendo de esta definición se ha llevado a cabo, por una parte, un análisis de orden cualitativo consistente en la observación y la anotación de datos significativos con el fin de ofrecer una descripción detallada del uso de la iluminación como recurso expresivo para guiar la navegación y las interacciones del jugador. Por otra, se ha considerado que la medición de la frecuencia de determinados usos de la iluminación en el videojuego podría aportar información de carácter más objetivo, así como arrojar algún dato de interés, de modo que también se ha procedido a realizar un análisis cuantitativo basado en operaciones estadísticas simples (porcentajes).

El fin principal del análisis cualitativo es la descripción, mientras que el del análisis cuantitativo es el de realizar, a partir de ciertos datos, inferencias válidas y replicables (Cea, 1996). En el contexto de esta investigación, un análisis de orden cualitativo de la iluminación como modo de guiar la navegación y las interacciones del jugador permitiría obtener tipologías y descripciones, mientras que un análisis de tipo cuantitativo daría cabida a realizar inferencias e interpretaciones.

Siguiendo a Bardin (1996), el análisis de contenido se compone de tres fases: el pre-análisis, la explotación del material y el tratamiento de los resultados y elaboración de interpretaciones. Se procede a continuación a describir cada una de estas fases en el contexto de este trabajo de investigación.

Antes de proceder al análisis se ha realizado un pre-análisis consistente en la constitución de un corpus, en la toma de contacto con los videojuegos pertenecientes a dicho corpus y en el establecimiento de un sistema de unidades de registro y categorías.

La toma de contacto con videojuegos pertenecientes al corpus equivale, en términos de Bardin, a una “lectura superficial”, consistente en “entrar en contacto con los documentos de análisis, entablar conocimiento dejando que se sucedan las impresiones, las orientaciones” (Ibid: 72). En este sentido se ha procedido a realizar sesiones de juego con una muestra determinada de videojuegos a una profundidad de un tercio del número total de los niveles de cada uno de estos videojuegos. La importancia de que los investigadores de videojuegos jueguen ha sido recalcada en el ámbito académico (Consalvo y Dutton, 2006; Aarseth, 2003). Aunque resulte una obviedad, no se ha llevado a la práctica en algunas investigaciones (Brooker, 2009).

Si bien Bardzell (2008) y Fagerholt y Lorentzon (2009) dedican un tiempo determinado al juego de cada uno de los títulos que componen sus muestras (3 horas en el caso de la primera, y de 30 a 60 minutos en el caso de los segundos autores), se ha considerado que una unidad de medida más oportuna para establecer contacto con los videojuegos es la del espacio. De este modo, se ha analizado por niveles en lugar de por tiempo. La razón de esta decisión es que en un tiempo determinado no se sabe exactamente la cantidad de juego que se ha abarcado, dado que el recorrido alcanzado depende de las habilidades del jugador. En cambio, un análisis por niveles garantiza que se ha cubierto una parte específica del juego. En este sentido es relevante señalar que la extensión y complejidad de un nivel varía de un juego a otro, por lo que elegir analizar el mismo número de niveles supondría no alcanzar la misma proporción de juego en cada uno de los títulos analizados. Por tanto, para el trabajo de investigación

presente se ha optado por jugar aproximadamente a un tercio del número total de niveles de los que consta cada videojuego¹⁹.

Tras ello, se ha procedido a la obtención de vídeos de las sesiones de juego o *walkthroughs** que la comunidad de jugadores comparte en sitios como YouTube²⁰. Dichos vídeos se corresponden con los niveles que previamente ha jugado la investigadora. El material que la comunidad de jugadores comparte en Internet ha sido un recurso empleado por otros investigadores (Milam y Seif El-Nasr, 2010b; Canossa, 2006). Con este tipo de material es posible obtener una información más amplia que la que se podría obtener si sólo se hubiera procedido a la captura de las sesiones de juego de la investigadora, dado que quienes comparten vídeos de sus secuencias de juego en Internet suelen ser jugadores experimentados que lo hacen a modo de guía.

Una vez obtenido el material sobre el que se realiza el análisis, se ha procedido a la codificación, entendida ésta como el proceso de creación de unidades de registro y la elección de categorías.

La unidad de registro es definida por Bardin como el “segmento de contenido que será necesario considerar como unidad de base con miras a la categorización y al recuento frecuencial” (1996: 79). Para esta investigación, se han establecido como unidades de registro las ocasiones en las que la iluminación, a partir de diferentes propiedades de la luz, es empleada para llamar la atención visual del jugador hacia un objeto o *non-player character** para mostrar que éste es interactivo, o hacia un camino (una puerta, una ventana, etc.) para mostrar que el jugador debe dirigir a su avatar hacia la dirección que indica la luz.

Con propiedades de la luz se hace referencia a las diferentes propiedades que son manipuladas para captar la atención del jugador hacia zonas determinadas del espacio interactivo. Tras la toma de contacto con los videojuegos pertenecientes a la muestra, se ha determinado que las propiedades

¹⁹ Para consultar los niveles analizados véase el Anexo 1 de este trabajo.

²⁰ www.youtube.com

de la luz susceptibles de formar parte de una unidad de registro son el movimiento, la intensidad lumínica, el contraste cromático y las sombras. Se pasa a continuación a describirlas sucintamente (dado que el tercer capítulo de este trabajo las abordará con más detalle).

El movimiento es uno de los elementos que mayor atracción ejercen sobre la atención, en gran parte debido a que la visión se ha desarrollado como instrumento de supervivencia y el movimiento implica un cambio en las condiciones del entorno. Un cambio que puede significar la proximidad de un peligro o la aparición de una presa (Arnheim, 1995).

La intensidad lumínica, también llamada brillo, es la impresión subjetiva de la luz cuando ésta ilumina una superficie y se compara con otra superficie (Michel, 1996). Siguiendo a Michel, iluminada brillantemente, cualquier parte de un entorno llamará la atención.

Para la observación de la intensidad lumínica, se ha considerado que el empleo de herramientas del programa *Adobe Photoshop*, como hicieron Niedenthal (2008) y Canossa (2006), podría ser útil para obtener información más precisa y certera. Ambos investigadores emplean el Histograma del citado *software* para conocer las condiciones de iluminación (en el caso de Niedenthal) y la paleta de color aplicada al nivel de un videojuego (en el caso de Canossa). El Histograma proporciona información sobre cuántos píxeles de la imagen tienen un color (rojo, azul o verde) o un nivel de luminosidad (de entre las 256 líneas de la escala de grises) (Fig. 8).

No obstante, el Histograma no contiene información espacial de la imagen. Si bien indica qué nivel medio de luminosidad hay en una imagen, o cuál es el color dominante, no indica los lugares específicos de la imagen en los que están localizados. Dado que este trabajo pretende observar la luminosidad de determinadas áreas en comparación con la de otras en una misma imagen, se ha optado por buscar herramientas similares que obedezcan más directamente a los propósitos y necesidades de esta investigación. Por ello, para identificar el área más luminosa de una imagen, incluso cuando no hay un contraste excesivo

entre diferentes superficies, se ha recurrido a la herramienta Umbral, que permite determinar las áreas más claras y más oscuras de una imagen. Mediante el umbral todos los píxeles más claros que el umbral (Fig. 9) se convierten en blanco; mientras que todos los píxeles más oscuros se convierten en negro.

Aquellas áreas del espacio en las que la zona de mayor intensidad lumínica coincide con el área en la que se encontraba el objeto, personaje o camino importante para el progreso en el juego son recogidas en la tabla de análisis.

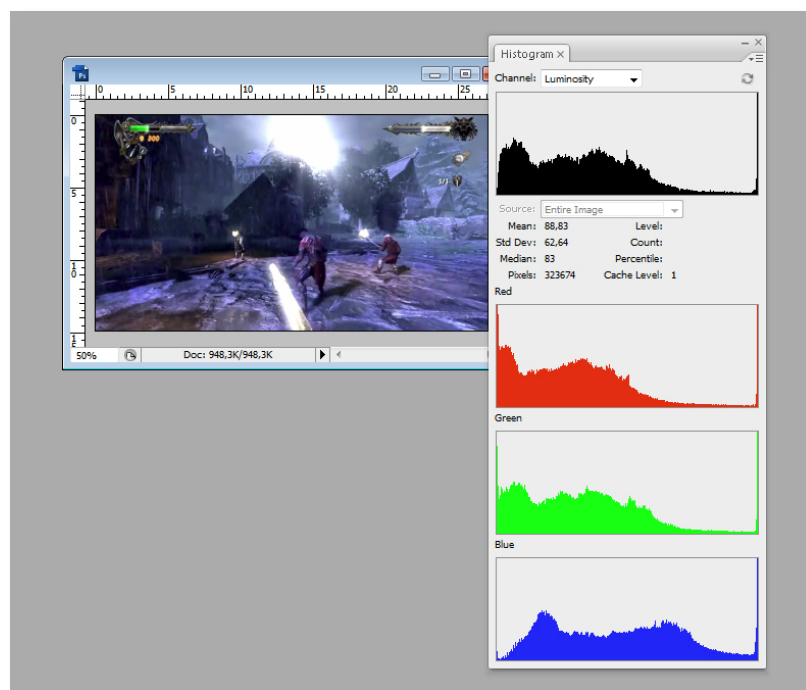


Figura 8: Presentación del nivel de luminosidad y de la distribución de colores a lo largo de la escala de grises en *Photoshop*. Fuente: Gráfico de elaboración propia.



Figura 9: Las zonas blancas muestran las partes de la imagen que mayor intensidad lumínica muestran. Fuente: *Darksiders* (Vigil Games, 2010).

En lo referente al contraste cromático, éste puede permitir llamar la atención sobre unos elementos más que sobre otros dada su capacidad para discriminar determinados puntos de un campo visual (Arnheim, 1995). Se ha tenido en cuenta, especialmente, el contraste entre luz cálida y fría, y la colocación de luz cálida sobre el objeto, personaje o área importante, en contraste con un fondo de luz fría (Fig. 10). Los colores cálidos tienden a promover el acercamiento del observador, mientras que los colores fríos producen un efecto de distanciamiento (Ibid).



Figura 10: Aplicación de luz cálida sobre el área de interés para el avance del jugador por el entorno lúdico. Fuente: *Crysis 2* (Crytek, 2011).

Por último, las sombras conllevan contraste, movimiento y, en muchos casos, formas de personas, elementos que llaman la atención visual del observador (Michel, 1996). Se puede decir, además, que permite dar pistas sobre lo que se encuentra en el espacio *offscreen*.

Una vez establecidas las unidades de registro, se ha llevado a cabo la creación de categorías, proceso definido como la transformación sistemática de los datos y su posterior agrupación para elaborar una descripción precisa de las características pertinentes del contenido (Bardin, 1996).

El proceso se ha llevado a cabo mediante el “método de tanteo” (López-Aranguren, 2000), consistente en moverse continuamente entre el marco teórico y los datos que se manejan, contrastando la utilidad de las categorías provisionales, para después modificarlas según la información que sobre ellas arrojan los datos. En este sentido, tanto el recorrido realizado por el marco teórico como el que se ha llevado a cabo con respecto al estado de la cuestión en lo relativo al diseño de interfaces y niveles de videojuegos ha motivado un establecimiento de categorías que abarcan diferentes aspectos. La Tabla 9 presenta un cuadro resumen de las investigaciones que sientan las bases para el establecimiento de las categorías de análisis en esta investigación.

Se pasa a continuación a describirlas y a adaptarlas al contexto de la investigación presente. Por razones operativas, cada una de ellas se explica con mayor detalle en el Capítulo 3 (“Iluminación e Interacción en los Videojuegos Tridimensionales”).

Criterio de clasificación	Categoría	Autores que respaldan esta clasificación
Finalidad comunicativa	Pistas de Navegación	Nitsche (2008), Bardzell (2008) ²¹
	Pistas de Interacción	
Grados de inserción en la diégesis del juego	Diegético	Fagerholt y Lorentzon (2009) ²² , Bardzell (2008)
	Del entorno 3D	
Grados de libertad de interacción que permiten (acceso interactivo por parte del jugador a la iluminación)	Independientes del proceso de interacción	Fagerholt y Lorentzon (2009) ²³
	Dependientes del proceso de interacción	Niedenthal (2008)

Tabla 9: Categorías de análisis e investigaciones de las que derivan. Fuente:
Elaboración propia.

Intención comunicativa

Bardzell (2008) define las pistas de interacción como los signos presentes en la interfaz gráfica de usuario que comunican posibilidades de interacción al jugador. La investigación presente analiza el uso de la iluminación como forma de dar pistas sobre el movimiento que el jugador debe hacer por el espacio

²¹ Si bien Bardzell es quien desarrolla el concepto de pista de interacción, Nitsche amplía el término distinguiendo entre dos tipos de interacción principales: la navegación y la interacción con elementos del espacio del videojuego.

²² Fagerholt y Lorentzon no hablan explícitamente de pistas estáticas o dinámicas, pero sí señalan la importancia de determinar el grado de interactividad que el jugador tendrá dentro del juego a la hora de elegir hasta qué punto quieren ayudas a la navegación y la interacción.

interactivo y sobre los objetos y *non-player characters* a los que tendrá acceso, de modo que se parte de dos categorías iniciales:

- Pistas de navegación: Se analizarán bajo esta categoría las que se transmitan a través de la iluminación (es decir, si se usa la iluminación con la finalidad de condicionar el movimiento del jugador o de ayudarlo a saber por dónde debe continuar).
- Pistas de interacción: Específicamente, y para los propósitos de esta investigación, se analizarán bajo esta denominación aquellas pistas destinadas a indicar al jugador qué *non-player characters* u objetos debe manipular para progresar en el juego.

En determinadas ocasiones ha resultado complicado determinar si una pista era de interacción o navegación. Una puerta iluminada en *Castlevania: Lords of Shadow* (Mercury Steam, 2010), más que mostrar qué camino tomar, requiere una interacción y una manipulación: bien explosionar una bomba para derrumbarla, bien ir en busca de una llave por otros caminos. En base a esto se ha decidido considerarlas pistas de interacción, puesto que es necesario interaccionar con el candado o con la puerta y, además, en ocasiones es necesario encontrar objetos o palancas en otras partes del espacio para abrir dichas puertas. No se trata, por tanto, de una propuesta de interacción que favorezca la navegación, sino de una pista para que el jugador busque la forma de abrirla. En este videojuego las puertas se iluminan no para revelar un camino, sino para señalar que hay que interactuar con ellas (con algo más que pasar sobre ellas) (Fig. 11).

Además, en algunos de los títulos pertenecientes al corpus hay elementos en el espacio, como los ganchos, que el jugador debe manipular para que el jugador se mueva por el espacio. En estos juegos las estructuras espaciales suelen ser unicursales (es decir, no ofrecen bifurcaciones), de modo que la navegación no da excesivos problemas mientras que la interacción con objetos es clave en el avance por el espacio (Fig. 12).



Figura 11: Puerta iluminada que indica al jugador la posibilidad de interactuar con la misma. Fuente: *Castlevania: Lords of Shadow* (Mercury Steam, 2010).



Figura 12: Luz empleada para mostrar al jugador un elemento con el que debe interactuar para poder avanzar por el espacio interactivo. Fuente: *Castlevania: Lords of Shadow* (Mercury Steam, 2010).

Grado de inserción en la diégesis

Si bien las taxonomías de Fagerholt y Lorentzon (2009) y Bardzell (2008) no ahondan en el papel de la iluminación, éstas proporcionan un marco conceptual útil para el estudio de la iluminación como elemento para promover las interacciones y la navegación del jugador. Su distinción entre elementos diegéticos y no diegéticos permite ser aplicada al ámbito de un recurso visual expresivo como la iluminación, y resulta especialmente útil para el estudio de las influencias de la ficción en el tipo de iluminación que se emplea para promover las interacciones y la navegación.

Del mismo modo, se ha visto que los primeros autores realizan una distinción entre ficción y entorno 3D. Esta distinción puede extrapolarse a la iluminación en los entornos 3D de los videojuegos, dado que se observa que hay luces que se aplican a la escenografía (al nivel del juego) y otras que se aplican a la geometría 3D, que, a pesar de hacer referencia a elementos de la ficción, no pertenecen a la misma.

Esto ha llevado a establecer inicialmente dos conceptos:

- Iluminación diegética: aquella que proviene de una fuente inserta en el mundo ficcional. Existen en el mundo del juego y que se representan como si fuesen vistas por el personaje (al contrario de lo que ocurre en la meta percepción, que son parte de la ficción del juego pero se presentan fuera del mundo del juego).
- Iluminación del entorno 3D: iluminación que se presenta en el entorno tridimensional, pero que no se encuentra justificada por el mundo ficcional y no es percibida por el avatar. Este tipo de iluminación es independiente de la iluminación de la escenografía o la iluminación perteneciente al nivel.

Se muestra un ejemplo de ambas en la Fig. 13.



Figura 13: Fuentes de luz diegética y del entorno 3D. Fuente: *Bioshock 2* (2k Games, 2010).

Se ha observado que en ocasiones un objeto se marca tanto con luz diegética como con luz procedente de fuentes extradiegéticas. Por ello se añade una tercera subcategoría:

- Iluminación mixta: aquella que proviene de fuentes diegéticas y extradiegéticas con el fin de mostrar elementos con los que interactuar o caminos que tomar.

Una vez establecidas estas subcategorías, y bajo los propósitos de la segunda hipótesis de trabajo planteada, se ha considerado oportuno poner éstas en relación a una serie de características sobre la iluminación de una escena:

- El tipo de localización: ¿se está ante una localización interior o exterior? El fundamento para elegir esta categoría radica en que las fuentes de luz pueden variar entre una localización interna y una externa.
- Hora del día: se escoge esta subcategoría porque determina la intensidad lumínica, la tonalidad y los contrastes. No es lo mismo un entorno en un

bosque a plena luz del día que una localización interna y con una luminosidad baja.

- El nivel de luminosidad: hay videojuegos desarrollados por completo en entornos cerrados donde no se distingue la hora del día. En estos casos se ha procedido a medir los niveles de luminosidad, frecuentemente relacionados con la atmósfera que se quiere transmitir o con las emociones que se quieren evocar.

Grado de libertad de interacción

La literatura referente al videojuego ha dado diferentes matices al término *agency*, traducido en ocasiones como “agencia” (Mora, 2011) o como “actuación” (Murray, 1999).

La acepción de Fagerholt y Lorentzon resulta la más apta para la investigación presente. Los autores definen agencia como la “habilidad para actuar, tomar decisiones y ejecutar dichas decisiones como si el jugador fuese un agente en el mundo del juego” (2009: 82). En el contexto de esta investigación se intenta ver si una pista depende de la interacción del jugador (que el jugador ejecute una acción en el entorno mediante una fuente de luz para visualizar una pista, sólo cuando lo solicite). De este modo, se realiza una distinción entre:

- Pistas independientes del proceso de interacción del jugador: Aparecen en el nivel del videojuego por defecto, no dependen de que el jugador las pida.
- Pistas dependientes del proceso de interacción del jugador: Aparecen en el nivel únicamente cuando el jugador las solicita. Un ejemplo de pista de navegación dependiente de la interacción del jugador es la que puede verse en *Alan Wake* (Remedy Entertainment, 2010), donde el jugador tiene

que iluminar las pareces con la linterna si quiere obtener algunas pistas de navegación.

A partir del establecimiento de las categorías, se ha llevado a cabo un análisis de contenido en dos vertientes: una cualitativa y otra cuantitativa.

Dado que el análisis de contenido cualitativo se basa en la lectura de un texto junto con un instrumento de recogida de información (Bardin, 2008), se ha diseñado una tabla en la que registrar las observaciones realizadas. También se han empleado varios instrumentos para medir algunos parámetros de la luz: el Histograma y el Umbral.

La tabla o plantilla diseñada relaciona el uso de una o varias propiedades de la iluminación con las preguntas de las que provienen las categorías:

- ¿Se emplea la luz para llamar la atención sobre un objeto o personaje con el que interactuar o para llamar la atención sobre un camino o un área que debe visitar? (pistas de interacción y pistas de navegación).
- ¿La fuente de la iluminación es diegética o es una iluminación que no depende de la ficción? (pistas diegéticas y extradiegéticas).
- ¿El jugador participa para visualizar la luz o no? (pistas dependiente de la libertad de interacción e independientes de la libertad de interacción).

La aplicación de la metodología se realiza, en primer lugar, sobre las propiedades de la luz (Fig. 14). A continuación, sobre la finalidad comunicativa (Fig. 15). Tras esto, se analiza si dicha luz proviene de fuentes pertenecientes a la diégesis, externas a la misma o si se hace uso de los dos tipos de fuentes (Fig. 16), y, tras esto, el grado de libertad de interacción (Fig. 17). Informaciones relativas al nivel del videojuego analizado, el momento en el que cada una de las pistas era identificada en el vídeo, así como descripciones y notas que se considerasen

de utilidad han sido también incluidas con el fin de obtener descripciones más detalladas (Fig. 18).

Tiempo / Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada del jugador	Propiedades de la Luz				Mov: Movimiento Co: Color Bri: Brillo Som: Sombra
				Mov	Co	Bri	Som	
2/9_12	El consejo Abrasado	Espada	Que coja el arma.			x		
3/0_18		Saliente	Que en vez se saltar, cruce por el saliente.			x		
3/2_18		Barra	Que cruce por la barra			x		

Figura 14: Tabla de registro de las propiedades de la luz identificadas para llamar la atención del usuario sobre los elementos con los que interactuar o caminos que tomar. Fuente: Elaboración propia.

Tiempo / Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada del jugador	Finalidad Comunicativa		In: Interacción Na: Navegación
				In	Na	
2/9_12	El consejo Abrasado	Espada	Que coja el arma.	x		
3/0_18		Saliente	Que en vez se saltar, cruce por el saliente.		x	
3/2_18		Barra	Que cruce por la barra		x	

Figura 15: Tabla de registro del tipo de pista que se transmite con la iluminación. Fuente: Elaboración propia.

Tiempo / Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada del jugador	Inserción en la diégesis			Die: Diegética Extra: Extradiegética Mix: Mixta
				Die	Extra	Mix	
2/9_12	El consejo Abrasado	Espada	Que coja el arma.	x			
3/0_18		Saliente	Que en vez se saltar, cruce por el saliente.	x			
3/2_18		Barra	Que cruce por la barra	x			

Figura 16: Tabla de registro de la fuente de la que proviene la iluminación para indicar al jugador los elementos con los que interactuar o los caminos que tomar. Fuente: Elaboración propia.

Tiempo / Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada del jugador	Libertad de Interacción		Dep: Dependiente del proceso de interacción Ind: Independiente del proceso de interacción
				Dep	Ind	
2/9_12	El consejo Abrasado	Espada	Que coja el arma.		x	
3/0_18		Saliente	Que en vez se saltar, cruce por el saliente.		x	
3/2_18		Barra	Que cruce por la barra		x	

Figura 17: Tabla de registro del grado de libertad de interacción para indicar al jugador los elementos con los que interactuar o los caminos que debe tomar. Fuente: Elaboración propia.

Título	Tiempo / Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada del jugador	Comentarios y Notas
	2/9_12	El consejo Abrasado	Espada	Que coja el arma.	Acompañado de un movimiento de cámara. Rodeada de fuego proveniente de la escenografía.
	3/0_18		Saliente	Que en vez se saltar, cruce por el saliente.	Hay dos puertas. La puerta por la que debe pasar se encuentra semiabierta y muestra parte de una enredadera.
	3/2_18		Barra	Que cruce por la barra	Acompañada de una pista del personaje acompañante.
	3/2_49		Salida	Que avance por ella	Hay dos puertas. La puerta por la que debe pasar se encuentra semiabierta y muestra parte de una enredadera.

Figura 18: Tabla de registro con comentarios y notas complementarios. Fuente: Elaboración propia.

Los criterios para incluir en la tabla de análisis determinados usos de la iluminación han sido diferentes en lo referente a las pistas de interacción y a las pistas de navegación.

Para las pistas de navegación se ha contado la frecuencia con la que la iluminación (brillo, movimiento, sombras o contraste cromático) son empleadas para mostrar un camino.

Con las pistas de interacción, en cambio, se ha procedido a omitir la contabilización de las veces en que se empleaba la iluminación para marcar objetos que han aparecido con anterioridad en el mismo nivel. Determinados *pick ups**, como armas, botiquines, elementos clave para el avance en el juego, como un gancho para avanzar, se han contabilizado sólo la primera vez que aparecían en el nivel, puesto que la contabilización de cada una de las veces que se usa la

iluminación para ello no resultaba práctico, dado que en que algunos casos, como las dagas de *Castlevania: Lord of Shadows* (Mercury Steam, 2010), son numerosos y obedecen a las mismas características (Fig. 19).



Figura 19: Ejemplo de pick ups que se repiten en un mismo nivel. Fuente: *Castlevania: Lords of Shadow* (Mercury Steam, 2010).

Para el análisis de la relación de la iluminación con la diégesis se ha elaborado una tabla complementaria que relaciona la fuente de la iluminación (diegética, extradiegética o mixta) con las cualidades del entorno ficcional (la localización, el momento del día y el nivel de luminosidad si se trata de un videojuego en el que no se distingue la hora del día a desarrollarse por completo en localizaciones internas) (Fig. 20).

			Descripción	In	Nav	Diégesis			Localización		Momento del día	
						Die	Extra	Mix	Interior	Exterior	Día/Atardecer	Noche
			Ventana		x	x				x	x	
			Ventana/ Bifurcación		x	x			x		x	
	4/1:50:00	Búsqueda concienzuda	Saliente/ Tubería		x	x				x		x
	4/4:17:00		Tubería al lado de una puerta bloqueada		x	x				x		x

Figura 20: Tabla de registro del grado de las características del entorno ficcional en relación con la fuente de luz empleada. Fuente: Elaboración propia.

Para obtener un mayor detalle de las tablas empleadas para el análisis llevado a cabo en esta investigación, véanse los Anexos 3 y 4.

Finalmente, y en relación al tratamiento de los resultados y elaboración de interpretaciones, se ha procedido a la observación de las anotaciones tomadas en las diferentes tablas y se ha pasado a realizar una serie de operaciones estadísticas (porcentajes) con el objetivo de determinar la frecuencia con la que determinados parámetros aparecen en los diferentes niveles de los videojuegos analizados.

Modelo de análisis

A partir de las unidades de registro y las categorías anteriormente descritas se propone un modelo de análisis de la iluminación en entornos virtuales lúdicos. Con los parámetros de los que se compone el modelo se pretende proporcionar una visión global sobre la iluminación en entornos tridimensionales destinada a guiar las interacciones del jugador desde el punto de vista de la usabilidad (Tabla 10).

NIVEL	CONCEPTOS/ PARÁMETROS
Propiedades de la luz	<ul style="list-style-type: none">- Movimiento- Intensidad lumínica (brillo)- Contraste de color- Sombras
Finalidad comunicativa del diseñador	<ul style="list-style-type: none">- Pistas de Navegación- Pistas de Interacción
Grado de inserción en la diégesis	<ul style="list-style-type: none">- Fuentes de luz diegéticas- Fuentes de luz extradiegéticas- Fuentes mixtas
Grado de libertad de interacción	<ul style="list-style-type: none">- Independiente de la interacción del jugador- Dependiente de la interacción del jugador

Tabla 10: Propuesta metodológica para el análisis de la iluminación en el videojuego como herramienta para favorecer la navegación y las interacciones del jugador en los espacios virtuales tridimensionales.

Realización de entrevistas

De forma paralela al análisis de contenido, se han llevado a cabo dos entrevistas en profundidad semiestructuradas, consistentes en que el entrevistador, si bien dispone de un guión, puede decidir sobre el orden de presentación de los diversos temas y el modo de formular las preguntas. Este tipo de entrevistas permiten al entrevistador plantear la conversación de la forma que considere oportuna, así como pedir al entrevistado que le aclare algo que no entiende o que profundice sobre algún aspecto cuando lo estime necesario (Corbetta, 2007). Las entrevistas en profundidad permiten aportar algunas ventajas en relación al análisis de contenido cuantitativo y cualitativo. Entre estas ventajas, Valles (2003) cita las siguientes:

- Permiten obtener una gran riqueza informativa en las palabras y enfoques de los entrevistados.
- Permiten al investigador la clarificación y el seguimiento de preguntas y respuestas en un contexto más flexible y directo que en el que se daría en una entrevista totalmente estructurada.
- Ofrecen el contraste o contrapunto cualitativo a los resultados obtenidos mediante procedimientos cuantitativos, y facilitan la comprensión de los mismos.
- Frente a la observación cualitativa, las entrevistas en profundidad permiten acceder a información difícil de obtener sin la mediación del entrevistador.

Para la realización de las entrevistas se ha contactado con dos profesionales y expertos del sector de los videojuegos, conocedores de la problemática de la iluminación en entornos virtuales lúdicos. Los sujetos entrevistados son:

- Thomas Grip, diseñador y propietario de Frictional Games, desarrolladora de videojuegos ubicada en Helsingborg (Suecia) y responsable de *Amnesia: The Dark Descent* (2010), *Penumbra: Black Plague* (2008), *Penumbra: Requiem* (2008) y *Penumbra: Overture* (2007).
- Anders Antoft, artista 3D y desarrollador de videojuegos en compañías establecidas en Copenhague (Dinamarca) como *Playdead* (*Limbo*, 2010) y *Zero Point Software* (*Interstellar Marines*, 2013).

Los aspectos más significativos de las entrevistas se resumen en el Anexo 6.

Delimitación del corpus

El corpus, entendido como el conjunto de documentos tenidos en cuenta para ser sometidos a procedimientos analíticos, ha constado de doce videojuegos. Los criterios para la elección de la muestra son los que se detallan a continuación:

- Aceptación y circulación social: para conocer los videojuegos más populares entre la crítica y los jugadores, se ha tenido en cuenta, por una parte, las valoraciones de la crítica sobre los videojuegos lanzados al mercado y, por otra, la posición de dichos juegos en listas de ventas. Para conocer las valoraciones de la crítica se han consultado los *rankings* de los videojuegos mejor puntuados en los años 2010 y 2011 y lanzados al mercado para las plataformas Play Station 3 y Xbox 360 en el sitio web Metacritic, un agregador que recoge las puntuaciones que sitios web, periódicos y revistas dan de los videojuegos (así como de otros productos culturales) para crear una puntuación media ²⁴. De estos *rankings*, se han escogido aquellos que han tenido una puntuación igual o superior a 75 (la máxima es de 100). Para complementar estos datos, se ha procedido a analizar las listas de los videojuegos más vendidos en España durante 2010 y 2011. Según los informes de la Asociación Española de

²⁴ 2010, Ps3:

http://www.metacritic.com/browse/games/score/metascore/year/ps3?year_selected=2010&sort=desc&hardware=all&view=detailed

2011, Ps3:

http://www.metacritic.com/browse/games/score/metascore/year/ps3?sort=desc&view=detailed&year_selected=2011

2010, Xbox 360

http://www.metacritic.com/browse/games/score/metascore/year/xbox360?sort=desc&view=detailed&year_selected=2010

2011, Xbox 360

http://www.metacritic.com/browse/games/score/metascore/year/xbox360?sort=desc&view=condensed&year_selected=2011

Distribuidores y Editores de Software de Entretenimiento (Adese)²⁵ los videojuegos seleccionados figuran entre los más vendidos.

- Plataforma: Xbox 360 (Microsoft, lanzada al mercado en 2005) y PlayStation 3 (Sony, 2006) fueron las primeras consolas con gráficos en alta definición. Muchos de los juegos creados por desarrolladores externos (que no trabajan directamente para Microsoft o Sony) se lanzan al mercado para ambos sistemas. Los títulos de estas consolas se caracterizan, generalmente, por un mayor aprovechamiento de las posibilidades que la tecnología permite en la creación de gráficos por ordenador, lo que diferencia estos títulos de otros que aparecen en plataformas como Wii, que ha tendido a apostar por nuevas formas de interacción (especialmente desde el ámbito de los hápticos), en lugar del aspecto gráfico.
- Actualidad: Cuando la tecnología cambia, las posibilidades para producir significados también cambian (Murray, 2012). El análisis de videojuegos recientes desarrollados por los nuevos motores de juego (Unreal, Cry Engine, etc.) permite un acercamiento a las últimas tendencias en lo relativo al empleo de gráficos para la interacción. Por ello la muestra comprende videojuegos que han sido lanzados al mercado entre los años 2010 y 2011.
- Género: A diferencia de la investigación de Bardzell (2008), que es transversal a los géneros, la investigación presente trata de limitarse a lo que Juul (2002) llama juegos de *gameplay* de progresión, frente a los de *gameplay* emergente. Si bien los juegos de *gameplay* emergente se caracterizan por depender de un limitado número de reglas cuya combinación da lugar a grandes variaciones en los acontecimientos del juego (como ocurre, por ejemplo, en los juegos de cartas y de mesa, así

²⁵ Adese elabora un ranking mensual con los videojuegos más vendidos en España. Para más información, véase <http://www.adese.es/videojuegos-mas-vendidos>

como en casi todos los juegos de estrategia y de rol), los de *gameplay* de progresión se caracterizan por ofrecer una secuencia de eventos prefijada. Como indica Juul:

It is characteristic of progression games that there are more ways to fail than to succeed. The progression structure yields strong control to the game designer: Since the designer controls the sequence of events, this is also where we find the games with cinematic or storytelling ambitions (2005: 73)²⁶.

El jugador debe realizar un conjunto de acciones en un orden determinado para completar el juego. Esta estructura nace con el videojuego, a partir, principalmente, del género de aventura. En el panorama comercial actual, los juegos de *gameplay de progresión* se corresponden generalmente con los géneros de acción-aventura, *first person shooters* y plataformas, y estos son los géneros de los que se compone la muestra en este trabajo de investigación.

- Tridimensionalidad: si bien en determinados videojuegos bidimensionales como *Space Invaders* (Taito, 1977) o *Pac-Man* (Namco, 1980) el jugador tiene una visión del espacio completo del juego, así como de lo que ocurre en el mismo, en los videojuegos tridimensionales la visión del espacio es fragmentada, por cuanto hay un espacio en *off* que sólo se le revela al jugador en la medida en que éste navega hacia el mismo. La representación tridimensional da lugar a lenguajes visuales más complejos (Boullón, 2009).

²⁶ Que haya más maneras de fracasar que de realizar la acción correcta es característico de los juegos de progresión. La estructura de progresión otorga un fuerte control al diseñador del juego: dado que el diseñador controla la secuencia de eventos, estos juegos son también los que más ambiciones cinematográficas o de *storytelling* muestran.

CAPÍTULO 2

APROXIMACIÓN A LAS CLAVES TÉCNICAS, FORMALES Y NARRATIVAS DEL VIDEOJUEGO

CAPÍTULO 2: APROXIMACIÓN A LAS CLAVES FORMALES, TÉCNICAS Y NARRATIVAS DEL VIDEOJUEGO

Para realizar un estudio de la luz en el videojuego se considera necesario entender bajo qué contexto se encuentra el proceso de iluminar un entorno lúdico. Un estudio de la iluminación como herramienta para guiar la navegación y las interacciones del jugador implica hablar del diseño de una experiencia de juego. Implica también abordar las características de los espacios tridimensionales lúdicos, y de la navegación y las interacciones que en ellos tiene lugar. También conlleva abordar los dispositivos que se emplean para hacer legibles dichos espacios. Se considera oportuno, finalmente, fijar unas nociones básicas sobre los aspectos formales y visuales del videojuego, así como realizar un acercamiento a los géneros de videojuegos que son objeto de análisis en este trabajo de investigación.

La voluntad del diseñador de perfilar una experiencia de juego a partir de diferentes recursos (a partir de elementos expresivos, a partir de las reglas del juego, etc.) se encuentra relacionada con el Diseño de la Interacción, campo de estudio bajo la cual se evalúa de qué manera los artefactos interactivos pueden proporcionar una experiencia de usuario efectiva, satisfactoria y de fácil aprendizaje. Tres ámbitos estrechamente conectados al Diseño de la Interacción, y que a su vez han sido tomados como referencia para el estudio del videojuego son la Usabilidad, el Diseño Centrado en el Usuario y el Modelado de Usuarios, por lo que en este capítulo se abordará la relación entre estos campos y el diseño de interfaces y entornos videolúdicos.

En los últimos años diferentes trabajos provenientes de la comunicación han dado lugar a una intersección entre el Diseño de la Interacción y la Semiótica (Scolari, 2004; Bardzell, 2008). A partir de esta confluencia se ha estudiado la forma en que, desde las interfaces, se comunica al usuario las posibilidades de interacción en los dispositivos interactivos. La asunción proveniente de la semiótica interpretativa de que un texto requiere que alguien

le ayude a funcionar es extrapolable a las interfaces y los entornos de los medios digitales interactivos, por cuanto se puede considerar que el diseñador de un entorno virtual prevé un usuario modelo capaz de cooperar en la actualización textual de la manera prevista por él, y de moverse interpretativamente, de una manera similar a la que el diseñador hizo cuando éste creó el entorno virtual. En los párrafos que siguen se verá cómo la semiótica interpretativa se ha propuesto, también, como modo de analizar el videojuego en clave enunciativa.

Gran parte de las prácticas de diseño de la interacción se hacen palpables en las características visuales de los entornos tridimensionales lúdicos. Una escalera situada junto a una puerta que no se abre, una señal en medio de una encrucijada o una callejuela cercada por unas vallas son huellas del diseñador en su intento de guiar y limitar las interacciones del jugador. Dado que este trabajo de investigación pretende identificar el uso de la iluminación como modo de mostrar al jugador las posibilidades de navegación e interacción desde el entorno tridimensional del videojuego, se considera oportuno abordar las principales características de los espacios tridimensionales lúdicos y destacar los principales métodos de los que se vale el diseñador para promover una experiencia interactiva determinada.

Se verá también que en ocasiones, estos métodos pueden ser vulnerados por los jugadores mediante el *cheating*, técnica mediante la cual se transgreden las restricciones impuestas por el diseñador a través de la manipulación del código subyacente a la capa representacional del videojuego.

Asimismo, en este apartado se aborda la cuestión de que no todos los videojuegos imponen el mismo tipo de control a las interacciones del usuario, lo que implica hablar de diferentes tipos de videojuegos y de la noción de género. Con ello se pretende realizar una aproximación a las características de los videojuegos que son objeto de análisis en esta investigación, al tiempo que se clarifican las propiedades de los videojuegos que no se abordan en este trabajo.

Finalmente, se trata la estética del videojuego. Por una parte, se realiza un recorrido por las formas que el videojuego ha adoptado de medios

precedentes y, por otra, se describen las características visuales específicas del mismo.

1. Diseño de la Interacción

La iluminación para promover y hacer legible lo que se puede hacer en un entorno virtual lúdico guarda una estrecha relación con el Diseño de la Interacción, definido por Löwgren y Stolterman como “the process that is arranged within existing resource constraints to create, shape, and decide all use-oriented qualities (structural, functional, ethical, and aesthetic) of a digital artifact for one or many clients” (2007:5)¹.

Lundgren (2006) añade que esta disciplina no sólo es el diseño del comportamiento y la apariencia de un artefacto digital, sino que se trata, también, del diseño del comportamiento de los usuarios.

El Diseño de la Interacción ha crecido como un término paraguas que cubre diversas disciplinas y especialidades, desde la Arquitectura de la Información al Diseño Gráfico. En este sentido, se trata de un campo de estudio multidisciplinar, si bien la Usabilidad, el Diseño Centrado en el Usuario y el Modelado de Usuarios son las que mayor conexión guardan con la investigación presente.

1.1 Usabilidad y evaluación heurística aplicada al videojuego

Una de las prioridades de los diseñadores de dispositivos digitales es la de proporcionar al usuario la sensación de que éstos pueden ser usados de manera sencilla y satisfactoria.

¹ El proceso consistente en crear, dar forma y decidir todas las cualidades (estructurales, funcionales, éticas y estéticas) orientadas al uso de un artefacto digital de uno o varios clientes, dentro de las limitaciones que los recursos existentes imponen.

La Organización Internacional para la Estandarización (ISO) propone definir la usabilidad como: “the extent to which a product can be used by specified users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency and satisfaction in a specified context of use”² (1998:6).

Uno de los investigadores más influyentes en el campo de la Usabilidad es Jakob Nielsen. Dentro de los métodos destinados a evaluar la usabilidad de los productos interactivos (entre ellos los videojuegos) se encuentra la “evaluación heurística”, método llevado a cabo para encontrar problemas en el diseño de una interfaz de usuario (Nielsen, 1994). Este método no puede ser realizado por una única persona, sino que implica contar con una serie de evaluadores que determinan si la interfaz se adecúa a un conjunto de principios de usabilidad reconocidos. Estos principios de usabilidad son las denominadas heurísticas. En su lista de heurísticas Nielsen hace referencia a conceptos comunes de las interfaces de usuario, como los diálogos, los procesos de hacer y deshacer o la prevención de errores.

En el estudio sobre la usabilidad aplicada al videojuego, Isbister y Schaffer (2008: 102-105) desarrollan una lista de heurísticas a partir de los trabajos de Nielsen y Koivisto y Korhonen (2006), quienes sugieren una serie de heurísticas a tenerse en cuenta en el diseño de videojuegos móviles. De este modo, proponen que para la creación de videojuegos usables se tengan en cuenta las siguientes heurísticas:

- Consistencia: establece que la interfaz gráfica de usuario debe promover operaciones similares, así como aplicar una apariencia similar a elementos análogos, tanto dentro de un mismo juego como entre juegos diferentes. Un ejemplo de ello son los signos que se emplean en *World of Warcraft* (Blizzard, 2004) para definir la función de los diferentes *non-player characters*. Aquellos que proporcionan una misión aparecen con un signo de admiración amarillo sobre su cabeza para distinguirse de los

² La efectividad, eficiencia y satisfacción con la que un producto permite alcanzar objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso específico.

personajes que tienen otra función. Con esto se suaviza la curva de aprendizaje del funcionamiento de un videojuego, al tiempo que se reduce el número de errores y se permite un uso fluido de la interfaz.

- *Feedback*: un sistema de respuesta inmediato y fácil de comunicar ayuda al jugador a entender que tanto la acción que ha desempeñado como las consecuencias de la misma han sido registradas por el sistema del juego. Ejemplos de *feedback* se encuentran en algunos videojuegos cuando el avatar está herido. Es el caso de *Resident Evil 2* (Capcom, 1998), donde se puede ver al personaje cojear cuando ha recibido algún daño. Otro caso de *feedback* se da cuando el jugador alcanza un logro, como ocurre en *The Saboteur* (Pandemic Studios, 2009) cuando las zonas ocupadas por los nazis pasan del blanco y negro al color cuando éstas son liberadas por el avatar.
- Terminología sencilla: los mensajes de texto deben transmitirse con un vocabulario que le resulte familiar al jugador. Se recomienda evitar términos demasiado técnicos.
- Minimización de la carga de memoria: el jugador necesita visualizar la información que necesita en cada momento. Si en un *shooter* (o videojuego de disparos) el jugador no tiene información constante sobre las vidas y la munición de las que dispone, puede frustrarse.
- Establecimiento de un límite de errores posibles: bajo esta heurística se encuentra el establecimiento de restricciones en el manejo de la interfaz; es decir, que ésta no proporcione oportunidades para cometer errores.
- Ayudas: dado que los jugadores no suelen leer las instrucciones y manuales, es necesario proporcionar otro tipo de ayudas para que los jugadores nuevos se enfrenten a un videojuego con el que no están

familiarizados, o para que los jugadores expertos puedan obtener más detalles del mismo. Ejemplos de estas ayudas son los tutoriales que aparecen al comienzo de algunos videojuegos, como *Mirror's Edge* (EA Digital Illusions Creative Entertainment, 2009).

- Simplicidad y claridad en los menús: esta heurística remite a la necesidad de que los menús, así como las posibles elecciones que hay dentro de ellos, sean delimitados de manera clara. También advierte de la importancia de permitir una navegación fluida entre los diferentes menús, con atajos siempre que sea posible, y de establecer una salida de los mismos que sea obvia para el jugador.
- Delimitación de las funciones de la interfaz del dispositivo y la interfaz del videojuego: los menús de un móvil o una consola no deben emplearse para presentar opciones dentro del juego que estén reproduciendo. El uso de una interfaz de usuario estándar que sea notablemente diferente a la del juego puede romper la inmersión del usuario en el mismo. Además, el jugador debe poder distinguir claramente cuándo interactúa con el dispositivo (la consola, el móvil) y cuándo con el juego.
- Equilibrio entre una apariencia visual agradable y un diseño eficiente: bajo esta heurística se encuentra la consideración de que la pantalla y las diferentes visualizaciones deben proporcionar al jugador la información que necesitan. Combinar esta tarea con una apariencia visual atractiva puede suponer un trabajo complicado por parte de los diseñadores.
- Correspondencia entre la representación audiovisual y la *gameplay*: hace referencia a la necesidad de que el entramado audiovisual del videojuego se desarrolle en consonancia con las interacciones que el jugador debe desempeñar. El dispositivo audiovisual puede proporcionar al jugador

información clave para el progreso en el juego de una manera estilizada y fácil de entender.

- Flexibilidad de los controles del juego: hace referencia a los requerimientos de hacer el juego accesible para personas con diferentes niveles de experiencia. Una manera de hacer que los controles sean simples es seguir convenciones y estándares.

La heurística de correspondencia entre la representación audiovisual y la *gameplay* es la que mayor conexión guarda con respecto a este trabajo de investigación por cuanto la iluminación forma parte de los dispositivos de representación audiovisual. No obstante, el hecho de que la capa audiovisual se adapte a la *gameplay* no siempre significa que ésta garantice la visibilidad de los elementos con los que el jugador debe interactuar. Aquí entra en juego uno de los elementos más característicos del videojuego, y es que en ocasiones el diseño de la *gameplay* puede buscar el efecto contrario, es decir: la desorientación o la confusión del jugador.

La prioridad en el diseño de aplicaciones de oficina es la de optimizar la productividad de los trabajadores, pero el videojuego no es una de esas aplicaciones destinadas específicamente a la obtención de mejores resultados en el trabajo. Por ello, la usabilidad en ocasiones se ve subordinada a otros criterios, como la jugabilidad o la intención dramática del juego. Si bien se ha visto que la definición de la Organización Internacional para la Estandarización indica que los artefactos interactivos deben permitir alcanzar una serie de objetivos de manera efectiva, eficiente y satisfactoria, diversas investigaciones relativas a la usabilidad en los videojuegos (Pinelle et al., 2008; González Sánchez et al., 2008; Koivisto y Korhonen, 2006) señalan que la efectividad y la eficiencia no deben ser atendidas con tanto rigor como la satisfacción. Para Bardzell (2008), en lugar de transparencia y simplicidad (cualidades buscadas en la mayoría de las aplicaciones de trabajo y oficina), el diseño de la

interacción en los videojuegos favorece la sorpresa, el descubrimiento y la experimentación. Apuntando hacia una dirección similar, Nitsche señala que:

Video game spaces demand navigation and orientation, but they rarely present their content in the most open and immediately accessible manner. Instead, game worlds reveal their elements in an engaging and stimulating way [...] Distortions, surprises and disorientation when “losing one’s way” restrict usability and accessibility but can enhance immersion and drama in a game ³ (2008:228).

Ejemplo de ello es el punto de vista de algunos videojuegos del género *survival horror*, en los que el jugador no puede decidir lo que ve, sino que los puntos de vista prefijados le muestran una parte específica del espacio. Este sentimiento puede aumentar la vulnerabilidad dentro del juego, lo que aumenta el sentido dramático del mismo.

1.2 Diseño Centrado en el Usuario. La dinámica de las habilitaciones y las restricciones

Otro referente en la Usabilidad, además de Nielsen, es Donald Norman, cuyo modelo cognitivo ha servido de referencia en investigaciones relacionadas con el diseño de interacción en los videojuegos (Bardzell, 2008). Según Norman (2002), para que un producto sea usable, debe diseñarse teniendo en cuenta una serie de principios.

En primer lugar, propone el establecimiento de un “modelo conceptual” adecuado. Con modelo conceptual hace referencia a los modelos que las personas tienen de ellas mismas, de otras, del entorno y de las cosas con las que

³ Los espacios de los videojuegos demandan orientación y navegación, pero raramente presentan su contenido de la manera más abierta e inmediatamente accesible. En lugar de ello, los mundos de los videojuegos revelan sus elementos de una manera estimulante y seductora [...] Las distorsiones, las sorpresas y la desorientación cuando el jugador se pierde restringen la usabilidad y la accesibilidad, pero pueden favorecer la inmersión y el sentido dramático del videojuego.

interactúan. Dicho modelo conceptual se compone de dos modelos mentales* y una imagen del sistema.

El “modelo mental” de un dispositivo se forma principalmente mediante la interpretación de las acciones percibidas (de dicho dispositivo) y su estructura visible. Esta parte visible es lo que Norman llama “imagen del sistema”. Los modelos mentales son estructuras simbólicas en constante proceso de transformación, dado que a medida que la mente recibe nuevas informaciones, las va comparando y confrontando con otros modelos ya existentes. Norman distingue entre el modelo del diseñador y el modelo del usuario.

El “modelo del diseñador” es la imagen mental que el creador de la interfaz ha construido del sistema y del usuario ideal del mismo. Antes de crear un sistema interactivo, el diseñador tiene una idea de lo que quiere crear y de cómo dicho sistema debe funcionar. Asimismo, la imagen mental que el diseñador adquiere del usuario puede proceder de trabajos de investigación (como los análisis de mercado) o puede basarse en la mera intuición. En ambos casos se trata de hipótesis e interpretaciones del creador. Cuando el modelo mental es materializado en un sistema real listo para ser usado por usuarios empíricos, a menudo los diseñadores consiguen anular la distancia entre la construcción hipotética y su realización concreta. Cuando el usuario empírico no usa el producto tal y como el diseñador había previsto, se produce lo que Scolari llama *breakdown*, o “choque entre la figura virtual (el modelo del usuario imaginado por el diseñador) y un proceso concreto de interacción” (2004:150).

El “modelo del usuario” es el modelo mental que el usuario desarrolla a partir de su interacción con el sistema. Se trata, por tanto, de una imagen del sistema que el usuario crea mentalmente para explicar el funcionamiento de dicho sistema. Un buen modelo conceptual permite al usuario prever los efectos de sus acciones sobre el sistema.

La “imagen del sistema” resulta de la estructura física que ha sido construida (incluyendo documentación, instrucciones y etiquetas). Es la parte visible del sistema.

Mediante estos tres conceptos, Norman hace referencia a la necesidad del diseñador de crear un modelo de usuario que guíe sus decisiones de diseño, y al papel mediador de la interfaz o “la parte visible del sistema” en este proceso.

El segundo principio es el de “visibilidad”, consistente en hacer que la interfaz de usuario de un producto muestre los componentes del modelo mental sobre el que se ha construido el sistema. Para ello es necesario que las acciones posibles y los controles con los que interactuar con el sistema puedan ser percibidos por el usuario. Se pueden identificar numerosos casos donde no se ofrece una correcta visibilidad de un sistema, como ocurre con las puertas que no muestran de manera clara de dónde hay que empujar o tirar, o los iconos de determinados *software* o páginas web sobre los que es necesario poner el cursor del ratón para descubrir su función a través del *tooltip* (herramienta de ayuda visual que funciona al situar el cursor sobre algún elemento gráfico e indica al usuario la finalidad del elemento sobre el que se encuentra).

Un tercer principio es el del “mapeo”. Con mapeo Norman hace referencia a la relación existente entre los controles de un sistema y el efecto que tiene la interacción con dichos controles. Un buen mapeo se da cuando el sistema permite una presentación sistemática y coherente del sistema en todo momento. Cuanto más cercana y natural es la relación entre el control y su función, más rápido es el entendimiento del sistema por parte del usuario. Esta relación, conocida como “mapeo natural”, se consigue principalmente si se toma ventaja de los estándares culturales y de las analogías físicas que pueda tener el sistema con respecto a otros sistemas más familiares para el usuario. Un ejemplo de mapeo natural es el aprovechamiento de la analogía espacial: si se gira el volante de un coche a la derecha, el coche girará a la derecha; si se pulsa el tercer botón de un ascensor, se llegará al tercer piso.

Por último, se encuentra el principio de *feedback* o “retroalimentación”, consistente en proporcionar al usuario información sobre qué acción se ha hecho y qué resultado se ha obtenido. Por ejemplo, si un usuario hace una transferencia bancaria y no recibe una retroalimentación inmediata, es posible que realice varias veces la operación pensando que no ha ocurrido nada.

Bardzell (2008) identifica en videojuegos populares los principios de Norman. Por ejemplo, las plantas en los videojuegos de rol son comúnmente usadas para curar a los personajes que se encuentran heridos. Estas plantas destacan del resto de los elementos mediante colores brillantes que atraen la atención del jugador (con lo que se emplea el principio de visibilidad). Una vez percibidos, el avatar del jugador puede aproximarse y coger las plantas (lo que proporciona un buen modelo conceptual). Las plantas curan las heridas del personaje durante y después de las batallas (lo que conforma un mapeo natural). El éxito de la curación es normalmente representado mediante burbujas o halos animados que rodean al avatar (con lo que se emplea el principio de *feedback*).

Otro ejemplo se puede observar en el control de la cámara virtual. Mover la palanca del mando hacia arriba implica rotar la cámara hacia arriba, y moverla hacia abajo conlleva rotarla hacia esta dirección. No obstante hay videojuegos que ofrecen la opción de invertir estos controles.

La dinámica de las habilitaciones y las restricciones

El modelo cognitivo de Norman desarrolla también dos conceptos clave en el diseño de la interacción (en general) y en el diseño de niveles de videojuegos (en particular): la habilitación y la restricción.

El término “habilitación” (o *affordance* en el ámbito anglosajón) fue primeramente introducido por el psicólogo James J. Gibson, quien considera que las habilitaciones son las prestaciones de los objetos y entornos que un

usuario es capaz de percibir (Gibson, 1986). Proveniente de la teoría de la extracción de la información, Gibson afirma que los objetos no se perciben a través de la discriminación de sus propiedades y cualidades (color, textura, tamaño...etc.), sino que lo que se percibe cuando se mira un objeto son sus habilitaciones; es decir, se presta atención, normalmente, a lo que el objeto permite hacer. En este sentido, un usuario puede observar una serie de habilitaciones en un objeto, mientras que otro usuario, en un contexto diferente, podría percibir otras. Si bien una horquilla puede permitirle a un usuario recogerse el pelo, esa misma horquilla puede permitirle a otro abrir un candado. Las habilitaciones, por tanto, se detectan de acuerdo a la tarea que se necesita realizar.

Dentro del Diseño de la Interacción el concepto se popularizó de la mano de Norman (2002), quien considera que las habilitaciones son las propiedades percibidas y reales de un objeto y que determinan cómo ese objeto puede ser usado.

Del mismo modo que es necesario establecer habilitaciones, es importante la imposición de “restricciones” (conocidas también por el término anglosajón *constraints*). Dado que los problemas ocurren cuando hay más de una posibilidad en ocasiones resulta útil limitar el número de acciones posibles. Norman agrupa en cuatro los tipos de restricciones posibles:

- Físicas: Se basan en propiedades del mundo físico para su funcionamiento. Un ejemplo de restricción física es una clavija que no encaja.
- Semánticas: Se basan en el conocimiento del usuario de la situación y del mundo. Por ejemplo, en una moto sólo hay un sitio significativo para el que monta. El usuario de la moto sabe que debe estar sentado mirando hacia delante.

- Culturales: Se basan en convenciones culturales. En la cultura occidental, las luces rojas son asociadas a la prohibición, mientras que las verdes son asociadas a la disponibilidad o permisibilidad.
- Lógicas: se basan en los mapeos naturales. Si dos enchufes controlan dos luces, se suele entender que el de la derecha controla la luz derecha y el de la izquierda, la luz izquierda.

En el ámbito del videojuego, esta dinámica de habilitaciones y restricciones es útil para expresar en términos visibles lo que las reglas del juego permiten hacer y lo que no, así como para dar pistas sobre cómo realizar determinadas acciones. Determinados objetos y personajes son clave para el progreso en el juego (una llave para abrir una puerta bloqueada), mientras que otras son opcionales (proporcionan algún beneficio al avatar, pero son prescindibles para el progreso). Fagerholt y Lorentzon (2009) distinguen dos tipos de habilitaciones en función del grado de importancia en el progreso del juego:

- “Habilitaciones de progresión”: están relacionadas con acciones requeridas para progresar en el juego.
- “Habilitaciones opcionales”: permiten expandir la agencia del jugador en el mundo del juego, y no son obligatorias desde el punto de vista de la progresión. Por ejemplo, la práctica disponible en algunos juegos de disparar bombonas para derribar a los enemigos de una manera más efectiva no es obligatoria para progresar, pero da al jugador la elección de actuar en el mundo del juego de una manera diferente y por tanto aumenta la profundidad del juego.

King y Krzywinska (2006) identifican dos tipos de restricciones que funcionan para controlar el movimiento de los jugadores por el espacio interactivo:

- “Restricciones duras”, o barreras absolutas en el terreno de juego. Es el caso de las puertas que no se pueden abrir, o de los muros que el personaje del juego no puede saltar.
- “Restricciones blandas”, que actúan de manera temporal y pueden atravesarse bajo determinadas condiciones. Por ejemplo, en *Assassin's Creed* (Ubisoft, 2007) hay terrenos que no pueden ser explorados hasta que el jugador cumple una serie de misiones determinadas. Una vez éstas han sido cumplidas, la restricción desaparece.

1.3 Aproximación de la Semiótica Interpretativa al Diseño de la Interacción

La semiótica ha sido empleada para complementar los modelos de la ciencia cognitiva y analizar la relación diseñador-interfaz-usuario. Ejemplo de ello es Carlos Scolari (2004), quien propone un modelo para representar el proceso de interacción. Para la construcción de este modelo combina el modelo de Norman con las teorías de la Conversación Textual y la Semiótica Interpretativa, que aluden a la existencia de dos sujetos virtuales: un “autor implícito” y un “lector implícito”, simulacros del autor y del lector empírico.

La semiótica interpretativa de Umberto Eco ha desarrollado los términos de “lector modelo” y “autor modelo” para hacer referencia a las figuras virtuales del autor y lector implícito. Para Eco:

Un texto es un producto cuya suerte interpretativa debe formar parte de su propio mecanismo generativo: generar un texto significa aplicar una estrategia que incluye las previsiones de los movimientos del otro; como ocurre, por lo demás, en toda estrategia (2000:79).

Para organizar su estrategia textual, un autor debe suponer que el conjunto de competencias mediante las que se expresa es el mismo que el de su lector. Por tanto, la principal premisa de la semiótica interpretativa es que todo autor empírico deberá prever un lector modelo capaz de cooperar en la actualización textual así como él (el autor) imaginaba, y de interpretar el texto de la misma manera en la que el autor lo hizo cuando creó el texto.

Esta premisa de Eco de que un texto requiere que alguien le ayude a funcionar es transferible a las interfaces de los medios digitales interactivos. Se puede considerar que el diseñador de una interfaz (o del entorno 3D de un videojuego) debe prever un usuario modelo capaz de cooperar en la actualización textual de la manera prevista por él, y de moverse interpretativamente, de una manera similar a la que el diseñador se movió al crear la interfaz.

Eco señala que esta condición para la existencia de los textos (que alguien los ayude a funcionar) choca con una ley pragmática: la competencia del destinatario no coincide necesariamente con la del emisor. Esta falta de correspondencia entre las competencias del emisor y las del receptor puede ser asociada a los modelos y a la imagen del sistema de Norman, y a los desajustes que tienen lugar cuando el usuario empírico realiza un recorrido del texto (o del sistema) inesperado por parte del diseñador (en el momento en el que éste creó el sistema). Un ejemplo reside en la convención, en los juegos de plataformas, de que los objetos se pueden romper para obtener recursos. Si el jugador desconoce esta tradición, perderá la oportunidad de obtener objetos importantes para su avance fluido por el juego.

A través del modelo de la conversación textual, Gianfranco Bettetini señala que el intercambio comunicativo no se realiza entre dos sujetos empíricos, sino entre estructuras simbólicas (texto, sujeto enunciador y sujeto enunciatario). El enunciador se presenta como un simulacro del emisor instalado dentro del discurso que actúa como principio ordenador de todos los procesos simbólicos de un texto; este simulacro, en palabras de Bettetini, es un

“aparato ausente, productor y producto del texto, que deja las huellas de su paso enunciator sobre los materiales significantes” (1984:7).

Un videojuego con una presencia marcada de las huellas del autor se encuentra en *Alice: Madness Returns* (Spicy Horse, 2011), especialmente en el nivel “La Casa de Muñecas”, donde los elementos del decorado contienen claves que indican hacia dónde hay que ir y en qué orden (Fig. 21).

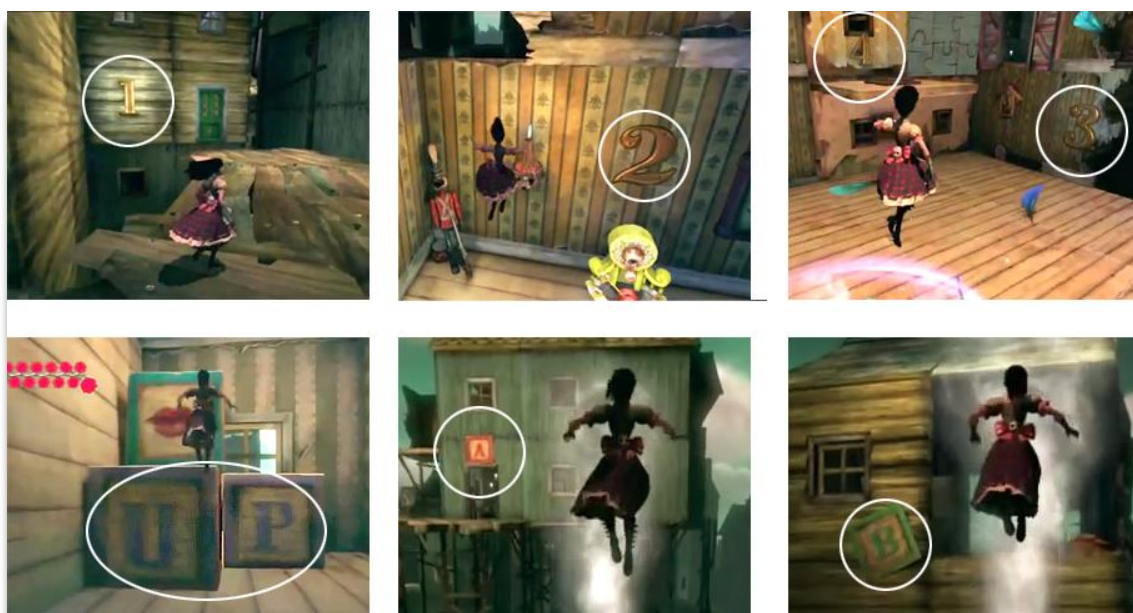


Figura 21: Elementos del decorado del videojuego a partir de los cuales el diseñador pretende guiar el recorrido del jugador. Fuente: *Alice: Madness Returns* (Spicy Horse, 2011).

El modelo semio-cognitivo de la interacción

En relación a los modelos mentales de Norman, Scolari señala el error que comenten los usuarios cuando caen en la ilusión de que, al manipular los objetos virtuales presentes en las pantallas, dialogan con el sistema. Si bien uno de los objetivos en el diseño de interfaces es que éstas sean transparentes, lo que conlleva que escondan la presencia del diseñador para fomentar la inmersión del usuario en la aplicación, no hay que olvidar que es el diseñador con quien

realmente dialoga durante el proceso de interacción. El usuario y el diseñador se comunican entre sí a través del sistema y de manera diferida, y es la interfaz el lugar donde se desenvuelve esta comunicación, el espacio donde el modelo conceptual del diseñador, por una parte, y el modelo conceptual del usuario, por otra, confluyen. Así lo advierte Scolari:

La mejor interfaz [...] no sólo es aquella que no se siente, sino también la que mejor esconde a su diseñador. Desmontar el mito de la transparencia de las interfaces significa también recuperar desde una perspectiva teórica las diferentes entidades virtuales que participan en los procesos de interacción. Un modelo semio-cognitivo debería por lo tanto enriquecer el análisis con la incorporación de la imagen del diseñador del sistema como parte integrante del modelo conceptual del usuario (2004:153).

Al aplicar las teorías sobre la conversación textual de Bettetini y la semiótica interpretativa de Eco a los medios digitales interactivos, Scolari sugiere que dentro de la interfaz conviven dos sujetos virtuales: el simulacro del diseñador y el del usuario, que remiten al autor implícito y al lector implícito. Dentro de la interfaz se instala un intercambio simbólico, una conversación virtual entre el diseñador implícito (enunciador) y el usuario implícito (enunciatario), y dicho diálogo funciona como una “propuesta de interacción” con respecto al usuario empírico, quien podrá aceptarla o no. El modelo teórico para explicar este proceso lo llama el Modelo Semio-Cognitivo (Fig. 22).

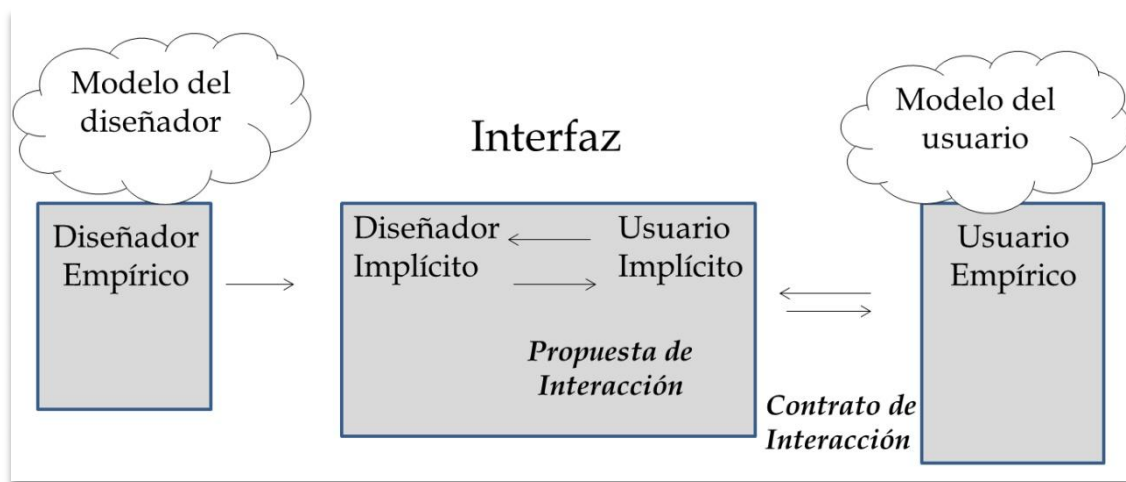


Figura 22: Modelo Semio-Cognitivo de las interacciones digitales. Fuente: Scolari (2004: 160).

Scolari señala una serie de consideraciones que hay que tener en cuenta para estudiar los medios digitales interactivos desde la perspectiva de la conversación textual.

Si por un lado la interacción con los ordenadores mantiene el carácter virtual y simbólico de la conversación textual, por otro se manifiesta como una intervención directa del usuario (interfaz de por medio) en la producción de sentido.

Por otra parte, el sujeto enunciador posee una naturaleza diferente: en la conversación textual el sujeto enunciador se identifica con un saber definitivamente estructurado en el texto; en la interacción este saber se encuentra sólo parcialmente estructurado porque está regido por estrategias potenciales⁴. Es decir, el sujeto enunciador nunca puede saber al 100% el

⁴ Con respecto a esta idea, Scolari señala que en textos tradicionales (literario, audiovisual) las huellas del enunciador y el enunciatario son estáticas, dado que están definitivamente estructuradas en el texto, mientras que en los interactivos digitales una parte de la identidad del enunciatario o usuario implícito emerge durante el proceso de interacción, mediante las huellas dinámicas de la enunciación.

recorrido de lectura que el usuario hará sobre un medio interactivo, dado que el usuario tiene parte de decisión sobre la estructura de lectura.

Además, el sujeto enunciatario es construido de una manera diversa. En la conversación textual el sujeto enunciatario extiende simbólicamente sus órganos de sentido (prótesis) para entrar en el texto. En cambio, en la interacción, la manifestación protésica es valorizada y actuada dentro del interespacio. El usuario asume un cuerpo visible y simulado en la pantalla, mediante un cursor o un avatar, por ejemplo.

Por último, la conversación textual presupone un saber ser y un saber hacer; la interacción, por su parte, incluye también un “actuar” en forma de competencias de diseño y uso. El usuario de un dispositivo interactivo, además de tener competencias para interpretar los mensajes manifestados en la interfaz, debe intervenir sobre los mismos.

Diseñador y jugador implícito: la enunciación interactiva

Específicamente en el ámbito del videojuego, Pérez Latorre (2012) propone un enfoque de análisis del videojuego en clave de diálogo entre el diseñador implícito y el jugador implícito. Con ello adapta la estructura enunciativa canónica (Fig. 23) al videojuego (Fig. 24):

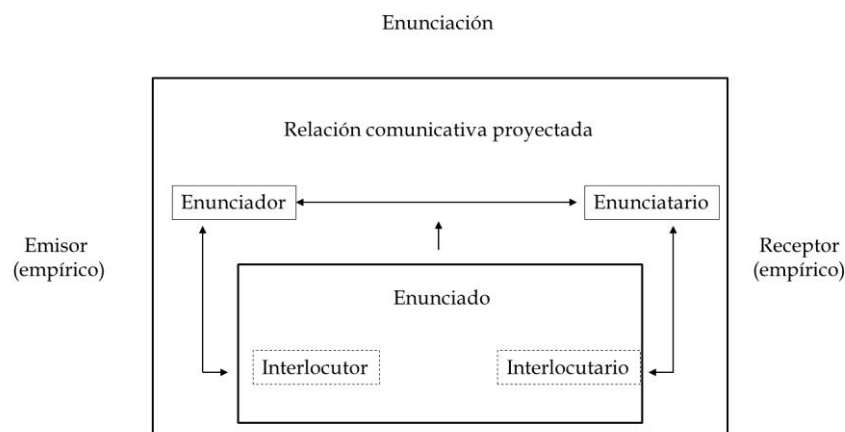


Figura 23: Modelo canónico de la Enunciación. Fuente: Pérez Latorre (2012:231).

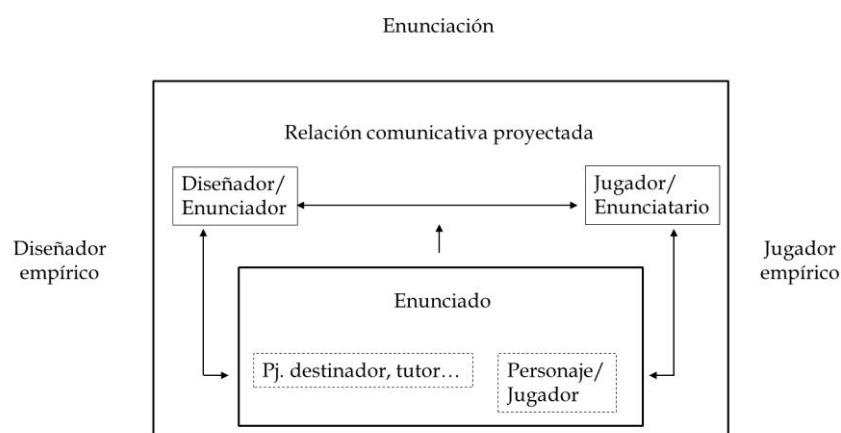


Figura 24: Modelo de la Enunciación adaptado al videojuego. Fuente: Pérez Latorre (2012:233).

Además, el autor señala marcas enunciativas en el texto videolúdico, producto del diálogo simbólico entre el diseñador (enunciador) y el jugador (enunciario) a través de la interfaz del videojuego (Ibid: 235 – 242).

En lo relativo a las marcas enunciativas orientadas al Diseñador /enunciador, cita:

- Las referencias metalingüísticas a la producción o diseño del videojuego: Un ejemplo que propone el autor es la presencia de los focos y las cámaras en el tutorial de *Fahrenheit* (Quantic Dream, 2005).
- Los estilos de diseño claramente reconocibles: El autor de un videojuego puede hacer palpable su presencia en el texto, bien a partir del modo de interactividad o del uso de una estética audiovisual determinada. Como indica Pérez Latorre, los videojuegos *Ico* (Team ICO, 2001) y *Shadow of the Colossus* (Team ICO, 2005) muestran un diseño de la interacción muy característico de su autor (Fumito Ueda), basado en acciones sencillas y repetitivas por parte del jugador.
- Las informaciones desde el diseñador hacia el jugador a través de las interfaces gráficas: Los menús e informaciones relativas al estado del avatar o las indicaciones para resolver problemas son ejemplos de elementos que muestran la presencia de un diseñador que trata de guiar al jugador. Pérez Latorre hace alusión al efecto de inmersión que provoca el hecho de que estas informaciones se incluyan en el mundo ficcional, a diferencia del efecto que provocan cuando se encuentran de modo “superpuesto” a la pantalla. En cambio,

La no integración de este tipo de informaciones en el mundo representado en el juego no hace sino evidenciar la dimensión enunciativa (recordando que estamos ante un objeto “diseñado” por alguien y para alguien, y no en un mundo narrativo autónomo) (Ibid: 236).
- El énfasis en representación de diálogos, relatos y actos comunicativos: En ocasiones el diálogo entre varios personajes dentro de un juego puede ser interpretado a nivel enunciativo. En el nivel “Mansión de Kobin” de *Splinter Cell: Conviction*, (Ubisoft, 2010), cuando el jugador llega al lugar donde se enfrenta a su objetivo se encuentra ante una puerta cerrada.

Desde el otro lado de la puerta se oye a uno de los enemigos dar órdenes para disparar a Fisher (el personaje-avator). Después de esto, se escucha a otro de los enemigos preguntar “¿y si entra por la ventana?”. Este diálogo se puede interpretar como una pista dirigida al jugador, para que en lugar de realizar un ataque directo entrando por la puerta, lo haga de manera secreta por la ventana.

- Los personajes prototípicos del diseñador/enunciador: Con esto se hace referencia a la presencia en algunos videojuegos de personajes que representan a los creadores de los mismos. Más comunes resultan las figuras del “personaje-destinador”, que comunica las misiones al jugador (como en algunas ocasiones hace Vulgrim en *Darksiders*, Vigil Games, 2010) y del “personaje-tutor”, que acompaña al protagonista en algunos tramos del juego o durante la totalidad del mismo para guiarle en su recorrido por el entorno interactivo (como Farah en *Prince of Persia: Las Arenas del Tiempo*, Ubisoft, 2003).
- La presencia del autor dentro del enunciado: Al igual que algunos directores cinematográficos se introducen en ocasiones en sus propias películas, Pérez Latorre señala la presencia, aunque sólo en los tutoriales, de David Cage (*Fahrenheit*) y Sid Meier (*Civilization IV*, Firaxis Games, 2005), en sus respectivos juegos figurando como personajes de los mismos.
- Los sujetos que realizan una interpelación directa al usuario / espectador: Aquellos sujetos que realiza una interpelación directa al usuario mediante textos, voz o miradas directas a la pantalla ejercen como “degelados” del enunciador. Como ejemplo, Pérez Latorre cita el inicio de *Half-Life 2* (Valve, 2004), donde el “Hombre del Maletín” habla directamente a cámara.

En cuanto a las marcas enunciativas orientadas al Jugador/Enunciario, el autor habla de:

- La ausencia de una máscara ficcional concreta para el jugador: Que un jugador no tenga un papel concreto dentro del mundo ficcional favorece la interpretación del videojuego en clave enunciativa. En cambio, los videojuegos en los que el jugador adopta un papel en el mundo ficcional a través del avatar (como los videojuegos de puntos de vista en primera persona) favorecen la inmersión del jugador en el mundo representado y, al mismo tiempo, diluyen el nivel enunciativo.
- Las acciones de juego directamente vinculadas al ámbito de “Creación/Creatividad”. Determinadas acciones ponen de relieve el nivel enunciativo en la interpretación del videojuego. Como indica el autor, es el caso de acciones como crear un personaje en *Los Sims* (Maxis, 2000), o crear un nivel de juego en *LittleBigPlanet* (Media Molecule, 2008).
- La interfaz física de input, su grado de analogía más o menos elevado y modo de uso: A excepción de juegos para la consola Wii y títulos como *Guitar Hero* (Harmonix, 2005), la interacción en los videojuegos se lleva a cabo mediante una interfaz física con bajo nivel de iconicidad (como suele ser el teclado, el mando o el ratón). Se podría considerar, por tanto, que la interfaz física de input supone una de las más evidentes marcas enunciativas.
- Los personajes prototípicos del jugador/enunciario: con ello Pérez Latorre hace referencia a la presencia en algunos videojuegos de personajes que evocan la presencia del jugador/enunciario. Se trata de la introducción de la figura del competidor, del concursante, del apostante, etc.

- Las divergencias entre competencias de actuación/conocimiento entre personaje y jugador: el investigador cita el caso de *Sam & Max: Hit the Road* (Lucas Arts, 1993) en el que el jugador no sabe qué va a decir el personaje en cada opción, con lo que asume un cierto margen de sorpresa. La falta de correspondencia entre el nivel de conocimiento de una figura interna del enunciado (Sam) y una figura externa al mismo (el jugador/enunciatarario) provoca una mayor notoriedad de la dimensión enunciativa en la experiencia de juego. También hace referencia a las divergencias existentes entre la interactividad del jugador y la del personaje desde un punto de vista narrativo. Es el caso de los *quick time events**. Mientras el jugador únicamente pulsa de manera puntual el mando de la videoconsola para controlar a su personaje, éste ejecuta complejas acciones en el mundo ficcional proyectado en el videojuego. Es el caso de juegos como *Resident Evil 4* (Capcom, 2005).
- La explicitación de un tono crítico/irónico desde el juego o el personaje: Es el caso de determinados comentarios en tono crítico o irónico hacia el personaje-avataar del videojuego. Este tipo de expresiones invitan al jugador a proyectarse tanto como actor en un mundo de representación como como un enunciatarario-modelo que asume un distanciamiento con respecto al personaje que está representando. Este tipo de comentarios son frecuentes en *Grand Theft Auto IV* (Rockstar Games, 2008).
- El control explícito del dispositivo de realización audiovisual por el jugador: La posibilidad que ofrecen numerosos juegos de que el jugador maneje la cámara virtual remite a la presencia de un enunciatarario/jugador. Este rasgo se acentúa especialmente cuando la cámara virtual del videojuego no se maneja a través de un personaje interpuesto.

- Las interpelaciones directas al usuario: los textos dirigidos al jugador o las miradas directas a la pantalla provocan cierto efecto de emersión y ponen de relieve la dimensión enunciativa del videojuego.

1.4 Modelado de jugadores y *play personas*

A la hora de valorar un juego durante y después del lanzamiento del mismo, se puede evaluar si los usuarios juegan en el juego de la manera en que el diseñador había previsto. También se pueden analizar las diferencias entre lo pretendido y el comportamiento real del jugador, y si ello provoca un impacto en la experiencia de juego.

En el contexto de esta práctica se desarrolla el “modelado de jugadores” (*player modeling*), un concepto proveniente del modelado de usuarios, que hace referencia al proceso consistente en la adaptación de los sistemas interactivos a las necesidades de los usuarios.

El modelado de jugadores es un campo de investigación que tiene por objetivo la construcción de modelos del comportamiento del jugador en base a datos obtenidos a partir de estudios empíricos de carácter principalmente experimental. Si bien los primeros estudios sobre los tipos de jugadores son de orden cualitativo (Bartle, 1996), más tarde adquieren un carácter cuantitativo por medio del recurso a operaciones estadísticas. Mediante un programa embebido en el juego *Tomb Raider Underworld* (Crystal Dynamics, 2008)⁵, Drachen et al. (2009) obtienen información sobre elementos derivados de las mecánicas de juego y los comportamientos que se derivan de las mismas, como las causas de la muerte del avatar, el número total de muertes, el tiempo que se tarda en terminar un juego o el número de veces que se solicita ayuda adicional. Con ello les es posible identificar diferentes tipos de jugadores (el “pacifista”, caracterizado por ser experto en términos de navegación y por moverse con

⁵ EIDOS Metrics Suite Software.

desenvoltura por el entorno virtual; los “solucionadores”, que destacan por resolver puzzles con facilidad, pero mueren con frecuencia por caer y son lentos para completar el juego...etc.). Este tipo de información es útil para comparar las ideas previas acerca del comportamiento que los diseñadores prevén de los usuarios con el comportamiento real estos últimos tienen.

En relación a la comparación de las intenciones del diseñador con el comportamiento del jugador, se encuentra también el concepto de *play persona*. Mediante el término “persona”, los teóricos de la interacción Alan Cooper, Robert Reimann y David Cronin hacen referencia a arquetipos detallados de usuarios que representan a diferentes grupos de comportamientos, actitudes, aptitudes, metas y motivaciones observadas e identificadas en la fase de investigación del diseño de un producto (Cooper et al., 2007).

En el ámbito específico del videojuego, la noción de *play-persona* se ha empleado para designar los diferentes patrones de comportamiento o estilos de juego que los jugadores desempeñan. Estos patrones emergen del conjunto de posibilidades de interacción y navegación que las reglas del juego y los espacios permiten. Como indican Canossa y Drachen:

Play-personas are further defined as clusters of preferential interaction (what) and navigation (where) attitudes, temporally expressed (when), that coalesce around different kinds of inscribed affordances in the artifacts provided by game designers ⁶(2009:4).

En términos de Tychsen y Canossa (2008), las *play personas* pueden ser vistas como modelos teóricos de usuarios ideales (lo que los autores llaman “metáfora”) o representaciones de los comportamientos de los jugadores a partir de datos (lo que llaman “lentes”). A partir de esta subdivisión entre

⁶ Las *play-personas* son definidas como grupos de actitudes preferentes de interacción (qué) y navegación (dónde), expresadas temporalmente (cuándo), que confluyen alrededor de las diferentes habilitaciones en los artefactos proporcionados por los diseñadores del juego.

metáforas y lentes, Tychsen y Canossa proporcionan cuatro nociones diferentes de *play-persona*, dependiendo de si el concepto es usado desde la perspectiva del diseñador o jugador, por una parte, y de si el concepto es empleado *a priori* (a modo de metáforas, por ejemplo, antes de que un prototipo usable exista) o *a posteriori* (por ejemplo, después de que un prototipo usable ha sido desarrollado), por otra.

La aproximación al concepto de *play persona* desde la metáfora del diseñador *a priori* es la que mayor conexión guarda con la noción de jugador implícito y con la perspectiva desde la que se estudia la iluminación en esta investigación. Bajo este contexto, las personas consisten en una presuposición del diseñador, durante el proceso de creación del videojuego, sobre el comportamiento y los estilos de juego de los jugadores. Con ello es posible diseñar para una navegación y unos modos de interacción coherentes. En su estudio sobre *Hitman: Blood Money* (IO Interactive, 2006), Tychsen y Canossa sugieren cómo el diseñador ha implementado diferentes personas al ofrecer distintas estrategias de juego, igualmente efectivas, para progresar en el mismo. Las *play personas*, en este contexto, representan una herramienta de diseño, una expectativa de cómo a los jugadores les gustaría comportarse en el entorno y alcanzar los objetivos impuestos por el juego.

En cambio, la perspectiva del diseñador a partir de datos obtenidos *a posteriori* consiste en la obtención de datos numéricos sobre el comportamiento real de los jugadores obtenidos durante el testeo de un videojuego. Bajo esta consideración, las *play personas* se usan como herramienta en el momento de evaluación de prototipos ya creados, cuando se comparan los objetivos establecidos por los diseñadores con los de los jugadores. Con ello se verifica si realmente el videojuego responde a los patrones de comportamiento que se habían supuesto de antemano; es decir, si alguna de las personas que se habían previsto emergen de la interacción del usuario con el software del juego.

Con la metáfora del jugador *a priori* hacen referencia a que el concepto de persona también puede ser creado por los propios jugadores en base a sus

expectativas del juego. Un título como *Hitman: Silent Assassin*, crea una serie de expectativas en el jugador sobre el contenido del videojuego.

Mediante la aproximación al concepto a partir de información obtenida por el jugador *a posteriori* toman en consideración que en el momento en el que el juego está teniendo lugar, o después, durante la reflexión sobre la experiencia de juego, los jugadores pueden formarse constructos mentales para dar sentido al universo creado por el juego y a la experiencia de interactuar con el mismo. En este contexto, las *play personas* son la herramienta narrativa implícita para el jugador.

Gran parte de estas ideas premeditadas sobre el comportamiento del jugador se pueden detectar en la construcción de los espacios en los que el videojuego se desarrolla. Se pasa a continuación a realizar un recorrido por los mismos.

2. Los espacios tridimensionales lúdicos

Los espacios virtuales lúdicos, más comúnmente conocidos con el nombre de “niveles”, son los espacios donde se desempeña la *gameplay* y donde se proyecta parte de la ficción del videojuego. A medida que ha aumentado la capacidad de procesamiento de los ordenadores, las posibilidades de crear mundos ficcionales detallados desde el punto de vista gráfico han aumentado. Lejos han quedado los juegos en los que se describía el espacio mediante texto (*Zork*, Infocom, 1980) o aquellos en los que los límites del espacio eran los mismos que los que la pantalla podía abarcar (*Pac-Man*, Namco, 1980). En la actualidad los niveles de videojuegos conforman un espacio tridimensional explorable; a partir de lo cual no es de extrañar que numerosos arquitectos se dediquen al diseño de entornos virtuales lúdicos (Azémar, 2007).

Desde el punto de vista lúdico, el diseño de niveles abarca las condiciones de derrota o victoria, el ritmo en el que se desarrollan los acontecimientos o la configuración de estructuras espaciales. Desde el punto de vista evocativo o narrativo, comprende la atmósfera y la estética del nivel, a raíz de lo cual se ha tendido a asemejar el diseño de niveles con la puesta en escena cinematográfica (Logas y Muller, 2005). Las actividades lúdicas, destinadas a cumplir las misiones que imponen las reglas del juego, se entremezclan con las actividades orientadas al descubrimiento progresivo de una historia asociada al movimiento del jugador por el espacio. La navegación a través de los entornos tridimensionales se ha convertido en una parte integral de los videojuegos, al establecer un espacio narrativo y abrir nuevas posibilidades a la recepción, la acción y la interacción. El movimiento a través de estos espacios se realiza atendiendo a unos límites, dado que en ocasiones la historia requiere que se recorra el espacio de una manera determinada; y dado también que es necesario dotar al juego de un sentido.

En base a estas consideraciones, en este apartado se hace hincapié en la particularidad del espacio por ser el lugar donde confluyen las reglas y la ficción del juego, lo que lleva a realizar un repaso por los usos que se han hecho del espacio con el fin de controlar al jugador y también para asegurar el correcto desvelamiento de la historia. El diseño del nivel de un videojuego puede ser el soporte para el desarrollo de una ficción y, al mismo tiempo, determinar lo que los jugadores pueden y no pueden hacer, mediante su estructura espacial y mediante la forma en que se muestran o se ocultan algunos elementos del mismo. Como advierten Egenfeldt-Nielsen et al.:

The most important component of a game world is the game space, understood as the setting for the *gameplay*. Game spaces are not realistic, but reductive; they reproduce some features of the real world, but create their own rules in order to facilitate

gameplay (and to reduce the processing power required by a computer to run the game)⁷ (2008:175).

2.1 Los espacios como intersección entre las reglas y la ficción

Los desarrollos en el poder de procesamiento y en el almacenamiento de la información han hecho que cada vez sea más posible elaborar mundos ficcionales en los videojuegos con mayor nivel de detalle y precisión. Con ello es posible crear un espacio propicio para la narración de una historia y para evocar determinadas emociones, y a la vez emplear determinadas cualidades de dichos espacios para establecer las condiciones bajo las que se desempeñará la actividad lúdica.

El grado de realismo que los entornos virtuales muestran en la actualidad, gracias a los avances tecnológicos, proporcionan en el jugador la sensación de libre albedrío cuando éste los explora. Pero el libre albedrío del jugador en los entornos virtuales se encuentra limitado por unas reglas impuestas (de manera más o menos explícita) por el diseñador (Darley, 2003). Si bien Salen y Zimmerman (2004) definen las reglas como un límite a las acciones del jugador, Juul (2005) señala que la consideración de las reglas como límites define sólo una parte de las mismas, puesto que éstas indican tanto las limitaciones como las habilitaciones de las que dispone el jugador. Al tiempo que prohíben al jugador la ejecución de una serie de acciones, las reglas otorgan significado a las acciones que sí se pueden realizar. En el juego del *Ajedrez*, es posible llevar a cabo un jaque mate debido a la existencia de unas reglas; sin ellas sólo habría piezas moviéndose sin sentido sobre un tablero.

Las reglas son necesarias para dotar de sentido la actividad lúdica. En este sentido, Ruiz Collantes establece que las reglas “definen un mundo posible

⁷ El componente más importante del mundo del juego es el espacio, entendido como el escenario en el que tiene lugar la *gameplay*. Los espacios de los juegos no son realistas, sino reductivos; reproducen algunas características del mundo real, pero crean sus propias reglas para facilitar la *gameplay* (y reducir el poder de procesamiento requerido por un ordenador para hacer funcionar un juego).

concreto, con un conjunto de existentes y con un universo específico de acontecimientos y de desarrollos narrativos factibles” y “dotan de sentido al juego y, por ello, simbolizan la huida del ser humano del vacío absurdo y su búsqueda constante de mundos dotados de sentido” (2009:17).

Como se ha indicado previamente en la delimitación del objeto de estudio de esta investigación, Juul (2005) señala que es posible distinguir dos estructuras principales de reglas: las que están presentes en los juegos de progresión y las que se encuentran en los juegos de emergencia. A pesar de esta distinción inicial, la mayor parte de los videojuegos son híbridos de ambas estructuras de reglas. Bajo estas consideraciones, Juul establece cuatro tipos de juegos:

- De progresión pura: ofrecen una secuencia de eventos prefijada. El juego de aventura tradicional es el ejemplo más representativo.
- De emergencia pura: se rigen por un limitado número de reglas cuya combinación da lugar a grandes variaciones en los acontecimientos del juego. Es el caso de los juegos de cartas o de estrategia.
- De progresión con elementos de emergencia: suelen ser híbridos en los que el jugador intenta atravesar una serie de áreas, en cada una de las cuales las acciones a llevar a cabo pueden ser negociadas de numerosas maneras. Gran parte de los juegos de acción de un único jugador se encuadran en esta categoría.
- De emergencia con elementos de progresión: juegos cuya estructura general es de emergencia, y sin embargo contienen una serie de misiones que deben llevarse a cabo de una manera determinada. A esta categoría pertenecen los juegos de rol multi-jugador.

La relación existente en los videojuegos entre las reglas y la ficción, si bien no es simétrica (todos los videojuegos tienen reglas, pero no todos

proyectan un mundo ficcional), es complementaria. Aunque los videojuegos puedan cambiar de tema sin que tengan que cambiar las reglas (un juego puede ser desplazado, con las mismas reglas, de una nave a un castillo medieval, por ejemplo), la ficción es relevante para el desarrollo de la actividad lúdica. Dado que las reglas se encuentran inicialmente ocultas para el jugador, éste tiende a usar el mundo ficcional del juego para realizar inferencias sobre las mismas. En un videojuego de fútbol, el mundo ficcional presentado (un torneo o un partido de fútbol) da pistas al jugador y le permite realizar asunciones de que el juego implementa las reglas del juego del fútbol real. En este sentido, no es probable que el jugador espere poder abandonar el terreno de juego en un videojuego como *FIFA 13* (Electronic Arts, 2012).

2.2 Aspectos básicos de los niveles de los videojuegos

Gran parte de la literatura perteneciente al diseño de niveles se ha desarrollado desde una perspectiva de la industria, y pocos trabajos académicos han tratado este aspecto. Hullet y Whitehead (2010) realizan una recopilación de los aspectos de los niveles de los videojuegos que más han sido analizados desde la perspectiva académica:

- El ritmo del juego: resultante de elevar o disminuir la velocidad a la que ocurren los acontecimientos, la tensión, el nivel de desafío, el tiempo en completar un objetivo, o la dificultad a lo largo del nivel. Trabajos como el de Coulianos (2009) establecen métodos para analizar y mejorar el ritmo de los videojuegos.
- La tensión: referente al estado mental que el juego puede crear en el jugador a medida que éste desempeña una serie de acciones para completar objetivos o para que su avatar sobreviva a los obstáculos que se le presentan. Algunos *non-player characters* son empleados con el fin de crear tensión en el jugador, instándole a que se mueva más rápido a

través del nivel. Un ejemplo de ello puede observarse en el nivel “Distrito de los Trabajadores” de *Singularity* (Raven Software, 2010), en el que la voz en *off* de un personaje ordena al jugador que recorra con rapidez una serie de pasillos que le permitirán escapar del edificio en el que se encuentra. Wright (2006) realizó un estudio sobre la manera en que los personajes pueden crear tensión en el jugador y sobre de qué forma pueden hacerlo con mayor efectividad. Descubrió que la urgencia emitida por un personaje amistoso era el método más efectivo con respecto al empleo de personajes hostiles u enemigos.

- El grado de desafío: referente al nivel de dificultad que debe tener una misión u objetivo. En su estudio de lo que hace que los juegos sean divertidos, Malone (1981) identifica tres elementos principales: el grado de desafío, la fantasía y la curiosidad. La creación de un grado óptimo de desafío pasa por proporcionar al jugador objetivos claros cuya consecución sea incierta. Si el objetivo es demasiado fácil para alcanzar, el jugador se desmotivará, mientras que si la dificultad es elevada, es probable que se frustre.
- La segmentación: Zagal et al. (2008) describen tres tipos de segmentación:
 - o La segmentación temporal, entendida como una forma de regular quién juega cuándo (puesta de manifiesto en juegos donde los jugadores realizan acciones por turnos); o como una manera de limitar el tiempo para la realización de una misión. Mientras la primera consideración entiende la segmentación desde el punto de vista de la coordinación entre jugadores, la segunda habla del tiempo como un recurso.

- La segmentación espacial, resultante de la división del mundo del juego en diferentes espacios. Si bien los primeros videojuegos *arcade* se caracterizaban porque las dimensiones del mundo del juego coincidían con el tamaño de la pantalla (*Pong*, Atari, 1972), los avances tecnológicos permitieron la creación de mundos ficticiales más amplios cuya visualización tiene que ser fragmentada.
- La segmentación del grado de desafío, consistente en hacer que el jugador resuelva una serie de retos, percibidos por el jugador como pruebas independientes. Como ejemplos señalan los puzles o las luchas con la figura del *boss**.
- Las configuraciones espaciales: relativo al diseño de estructuras espaciales conforme a usos, efectos y eventos determinados en los juegos.
- La navegación: un aspecto complementario de las configuraciones espaciales es la navegación y la manera en que se ofrece información al jugador sobre cómo avanzar en determinados entornos.

2.3 Configuraciones espaciales

Uno de los aspectos esenciales del diseño de niveles es la posibilidad de promover un uso significativo del espacio en el que el juego tiene lugar. Mediante la aplicación de determinados patrones provenientes de la arquitectura, los entornos 3D pueden fomentar que determinados estilos de juego y comportamientos por parte del jugador se desarrollen con mayor probabilidad, mientras que otros se den en menor medida. Nitsche realiza una

tipología de estructuras espaciales e indica a qué actividades lúdicas y eventos narrativos dan lugar (2008:172- 186):

- La configuración del espacio “en raíles”: se basa en la creación de caminos lineales desarrollados a lo largo de un solo eje. Requiere, por tanto, que el jugador experimente el espacio del videojuego en una secuencia fija sin bifurcaciones. Se llama en raíles porque, como ocurre en un tren, el usuario va allá donde la ruta predefinida le lleva. En estos juegos, el jugador suele moverse únicamente en una dirección, sin necesidad de volver a lugares que ya visitó. Este tipo de espacio propicia el desarrollo de una historia lineal, y también es propio de los juegos de carreras y los llamados *rail-shooters* (*The House of the Dead*, Sega, 1997), que suelen guiar al jugador a lo largo de raíles invisibles que, si bien permiten aportar cierta sensación de libertad al jugador, apenas permiten que éste se desvíe con respecto al camino predefinido.
- Los laberintos: espacios cuyo principal propósito es retrasar al caminante en su recorrido desde un punto a otro. Nitsche distingue dos tipos principales:
 - El laberinto “lineal” o “unicursal”, correspondiente a la palabra anglosajona *labyrinth* y consistente en un único camino. Ejemplo de ello es el laberinto de la Catedral de Chartres (Chartres, Francia) (Fig. 25a).
 - El laberinto “multicursal”, correspondiente a la palabra anglosajona *maze*. A diferencia del laberinto unicursal, este tipo de laberinto ofrece bifurcaciones y finales sin salida, lo que lleva al jugador a decidir qué dirección tomar. Un ejemplo de laberinto multicursal se encuentra en el palacio de Hampton Court (Hampton, Reino Unido) (Fig. 25b). Fernández-Vara (2007) señala la diferencia entre obtener una

vista completa del laberinto multicursal y navegar dentro del mismo. Resolver un laberinto visto desde arriba, como en *Pac-Man* (Namco, 1980) resulta más sencillo que caminar o navegar dentro del mismo, como sucede en *Pac-Man Vs.* (Nintendo EAD, 2003). Cuando el jugador puede ver el laberinto desde arriba, sabe dónde se encuentra la entrada y dónde la salida, de modo que puede planear su ruta. Desde un punto de vista en primera o tercera persona, el jugador debe navegar y explorar el entorno para averiguar cómo es la estructura del espacio y debe hacerse un mapa mental de dicha estructura.

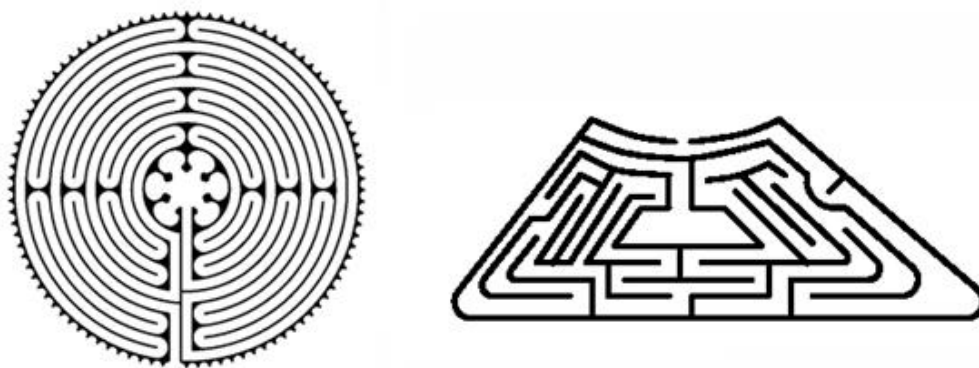


Figura 25 a (izq): Vista esquematizada del laberinto de la Catedral de Chartres. Fuente: <http://plus.maths.org/content/maths-amazes>. Figura 25 b (dcha): Vista esquematizada del Palacio de Hampton Court. Fuente: www.arteiconografia.com.

- Las arenas: permiten el movimiento libre en un espacio en el que la mayor parte de los elementos en él son visibles (a diferencia de los laberintos, que restringen el movimiento a un espacio complejo cuya visibilidad es fragmentada). Como resultado de ello, las arenas dan pie a eventos como batallas, bailes o performances que demandan una operación llena de habilidades para el avatar, normalmente en colaboración o en competición con otros. El movimiento del jugador

apenas se encuentra restringido. No obstante, incluso los niveles con diseños abiertos deben incluir pequeñas regiones a las que no se puede entrar sin cierta dificultad o que pueden entrar solo mediante un único camino (como pasar por una puerta para entrar en un edificio).

2.4 La Navegación

La navegación es una de las interacciones más importantes. A través de ella tiene lugar el conocimiento de la historia que se narra en el videojuego, así como el progreso en las actividades lúdicas. Existen juegos de espacios aparentemente abiertos, pero el camino que realiza el jugador en ellos suele corresponderse más con el que realizaría en un laberinto. ¿A qué se debe esto? ¿Cómo se consigue este efecto? En los párrafos que siguen se realiza un recorrido por la dicotomía que se ha establecido entre la libertad de exploración de los entornos lúdicos, por una parte, y el papel de la interfaz como instrumento de control, por otra; no sólo desde el punto de vista de la usabilidad, sino también desde el punto de vista estético y narrativo.

Dispositivos de ayuda a la navegación

Para proporcionar orientación a los jugadores durante el proceso de exploración de un entorno virtual lúdico, King y Krzywinska (2006) recopilan una serie de dispositivos presentes en los videojuegos tridimensionales:

- Mapas: normalmente habilitados en juegos de amplios espacios que se encuentran disponibles para el jugador en cualquier momento. Algunos de estos mapas se encuentran dentro del mundo ficcional y otros, en cambio, están fuera del mismo, lo que requiere en muchas ocasiones pausar el juego. Los que se encuentran fuera de la ficción son más comunes, dado que en las variedades de mapas dentro del mundo

ficcional es más difícil conseguir el detalle gráfico necesario. Un ejemplo de mapa situado en el mundo ficcional del juego, y donde no es necesario realizar pausas, se puede encontrar en *Far Cry 2* (Ubisoft, 2008). Un ejemplo de mapa visualizado fuera del mundo ficcional se observa en *Red Dead Redemption* (Rockstar, 2010), donde es necesario pausar el juego para acceder al mapa. Los mapas a los que se accede desde fuera del espacio ficcional del juego tienen la ventaja de ser más flexibles, ya que proporcionan vistas del espacio del juego a diferentes escalas. Por ejemplo, en *Bioshock* (2k Games, 2007), el jugador puede pasar de una micro-vista que muestra elementos del espacio inmediato a una visión más amplia que le ayuda a encontrar el camino hacia una nueva área. En muchos juegos de acción-aventura y *shooter* se suelen proporcionar mapas más pequeños en la esquina de la pantalla, mostrando sólo los elementos espaciales más cercanos al jugador, generalmente edificios y posiciones de amigos y/o enemigos. Estos mapas son más propios de los juegos de progresión que los de *gameplay* emergente, y muestran partes del espacio del juego orientadas a la consecución de información requerida para moverse hacia adelante en el juego, incluyendo la presencia en muchos casos de flechas señalando la dirección o los objetivos de la misión.

- Brújulas: indican la distancia a la que el personaje se encuentra del objetivo, o el punto cardinal al que se dirigen. Pueden verse en *Call of Duty* (Square Enix, 2003).
- Ayuda mediante texto: en *Silent Hill 2* (Team Silent, 2001), cuando el jugador aleja demasiado a su avatar de las áreas importantes para el desarrollo del juego, se le proporciona ayuda escrita a modo de título en la pantalla, cuyo contenido se encuentra motivado por la experiencia previa del jugador (“esta es la carretera por la que ya pasé. No tiene mucho sentido que vuelva hacia atrás”).

- Movimientos del personaje: En juegos de punto de vista en tercera persona, los movimientos del personaje pueden ser diseñados para apuntar a direcciones particulares. Por ejemplo, la inclinación de la cabeza de James en *Silent Hill 2* sugiere que algo de valor se puede encontrar si se camina hacia la dirección que indica con la cabeza. Este tipo de pistas direccionales son una compensación por la falta de visibilidad debido a la niebla en este videojuego. Otro ejemplo puede contemplarse en *Dante's Inferno* (Visceral Games, 2010), donde la inclinación y la disposición del brazo del personaje indica el siguiente bloque al que debe saltar.
- Personajes no jugadores: En determinados juegos el personaje principal cuenta con un acompañante cuyos movimientos o frases permiten guiar al jugador hacia ciertos puntos del espacio del videojuego. Ejemplos de estos personajes se encuentran en *Prince of Persia* (Ubisoft, 2008), con Elika, o en *Fable II* (Lionhead Studios, 2008), con el perro del personaje principal.
- Señales: en algunos juegos, las señales constituyen una alternativa a la opción de interrumpir el juego por hacer clic en un mapa para verlo en pantalla completa. Además, permiten mantener la sensación de inmersión. Ejemplos de estas señales se pueden ver en juegos de mundo abierto (aquellos en los que el jugador es libre de explorar el mundo como desee) como *Rage* (Id Software, 2011).
- Situación de enemigos y recursos: funcionan como “cebos” que atraen al jugador hacia una zona importante del juego. En ocasiones puede que esto no sea requerido para la progresión en el juego, pero pueden ser importantes para la supervivencia.
- Escala del espacio y tipo de perspectiva: los juegos de estrategia proporcionan una vista aérea con pistas direccionales diseñadas para ser

visibles a esa escala. En *Black and White* (Lionhead Studios, 2001), los edificios clave desprenden una columna de luz hacia el cielo que puede ser vista cuando el jugador está en punto de vista aéreo. Cuando el punto de vista es el del personaje, las pistas direccionales se suelen encontrar con mayor frecuencia en el entorno inmediato.

- Tipos de locomoción: ayudan al jugador a realizar inferencias sobre los tipos de movimientos que puede llevar a cabo en el entorno tridimensional del videojuego. También son importantes en el equilibrio entre restricción y libertad. En algunos casos el modo de locomoción funciona como un dispositivo de restricción.

Habilitaciones y restricciones en la navegación. La agencia exploratoria

King y Krzywinska dedican un apartado en su estudio a la dinámica establecida entre la libertad y las restricciones a la exploración en los videojuegos tridimensionales (lo que puede entenderse como habilitaciones y restricciones, en términos de Norman). Esta dinámica varía de juego en juego y de género en género, especialmente en lo referente a la rigidez de la *gameplay*. De esta forma “most games can be characterized [...] by the balance offered between the constraints created by rules and goals and the scope allowed for “playing around” more freely within the game-world”⁸(2006:81).

Estos autores añaden que muchos juegos tridimensionales de acción-aventura y *shooter* (que coinciden con el corpus empleado en esta investigación) ocupan una posición intermedia entre restricciones y libertades para explorar.

A la hora de hablar de esta dinámica entre las restricciones marcadas por las reglas del juego y la libertad de exploración es importante el concepto que

⁸ Casi todos los juegos pueden caracterizarse [...] por el equilibrio ofrecido entre las restricciones creadas por las reglas y los objetivos del juego y las posibilidades permitidas para jugar alrededor de manera más libre dentro del mundo del juego.

proponen de “agencia exploratoria”, entendida como la posibilidad del jugador de poder decidir sobre el tipo de navegación que llevará a cabo en el espacio de un videojuego. Como señalan estos autores, la exploración está unida a la persecución de objetivos y misiones que hacen avanzar al jugador a través de los distintos niveles que propone el juego, pero también puede constituir un placer en sí mismo, al permitir el movimiento a través de una gran variedad de paisajes. Un nivel alto de agencia exploratoria fomenta el placer de la exploración por sí misma:

A preset path is often combined with degrees of freedom to explore around the margins. The player-character is often required to move through and investigate the game space, to progress and also to find objects such as ammunition and health power-ups helpful or necessary to progression. This often involves periods of exploration that are not necessarily fruitful, but that may be enjoyable (or in some cases frustrating, or a balance between pleasure and frustration) in their own right. Many game spaces are designed specifically to provide scope for exploration⁹ (2006: 79 – 80)

No obstante, la agencia exploratoria se suele limitar por razones que tienen que ver con la usabilidad o con el tipo de experiencia estética o sensación que se quiera transmitir al jugador. El establecimiento de límites es más sencillo en escenarios interiores, dado que suelen ser integrados en la diégesis para evitar impresiones de arbitrariedad (que pueden ayudar a reducir las cualidades inmersivas de un juego). En los espacios exteriores, las restricciones se suelen naturalizar a través del uso de elementos geográficos como islas o terrenos infranqueables como montañas y pantanos. Siguiendo a King y Krzywinska, la exploración en mundos 3D se restringe:

⁹ Un camino predefinido se combina frecuentemente con grados de libertad para explorar alrededor. Al jugador se le suele requerir que se mueva y que investigue el espacio del juego para progresar y también para encontrar objetos como munición o recursos necesarios para progresar. Esto da lugar a periodos de exploración que no son especialmente fructuosos, pero que pueden ser divertidos, frustrantes o una mezcla de ambos. Muchos espacios del juego están diseñados exclusivamente para permitir la libertad de exploración.

- Para ahorrar recursos: se suelen establecer límites a la exploración para que el proceso de renderizado de la imagen sea lo menos costoso posible, y para que no sea necesario extenderse demasiado en la creación de un nivel.
- Para propiciar que los jugadores sientan emociones acordes a la narrativa del juego: como la sensación de claustrofobia en juegos del género *survival horror*, que incluyen espacios cerrados y límites a la visión (luz insuficiente, niebla...). En juegos de espacios abiertos la exploración también se suele restringir cuando se lucha con algún enemigo. Las luchas con oponentes difíciles en un espacio limitado (sin salidas o sin sitios para refugiarse) pueden crear una sensación de urgencia y peligro.
- Para crear una estructura narrativa lineal dentro la cual las actividades de *gameplay* están situadas: esto es propio de los videojuegos *en raíles/ de laberinto*, o tendentes a la progresión.

Como se ha observado en las consideraciones anteriores, la legibilidad del espacio lúdico no sólo obedece a cuestiones de usabilidad, sino que también se encuentra subordinada al *storytelling*. Tras hablar de las restricciones y habilitaciones que se dan en el entorno para reconducir al jugador al núcleo de las actividades lúdicas, para no desviarle de la trama y para transmitirle un estado emocional determinado, se procede a continuación a hablar de manera más específica sobre la ficción y la manera en la que se distribuyen los relatos en los entornos virtuales lúdicos.

La legibilidad del espacio en el videojuego narrativo: *environmental storytelling* y *story maps*

Si bien en la literatura, en el teatro o en el cine la narrativa se configura en torno a las tensiones entre personajes y al movimiento en un espacio psicológico, los videojuegos guardan una conexión mayor con antiguas formas narrativas en las que el argumento es desvelado a partir del movimiento espacial del héroe principal. Así lo apunta Manovich al hacer referencia a dos videojuegos destacados en la década de los 90, *Doom* (Id Software, 1993) y *Myst* (Cyan Worlds, 1993):

In *Doom* and *Myst* –and in a great many other computer games– narrative and time itself are equated with movement through 3D space, progression through rooms, levels or worlds. In contrast to modern literature, theater, and cinema, which are built around psychological tensions between characters and movement in psychological space, these computer games return us to ancient forms of narrative in which the plot is driven by the spatial movement of the main hero (2001: 245 – 246)¹⁰.

Trabajos como el de Jenkins (2004) y el de Nitsche (2008) muestran la estrecha relación existente entre el diseño de niveles y el *storytelling*.

Environmental storytelling y la metáfora del parque temático

Jenkins (2004) propone tomar en consideración la metáfora de los parques temáticos a la hora de diseñar los niveles de videojuegos de corte

¹⁰ En *Doom* y *Myst* (así como en muchos otros videojuegos) la narrativa y el tiempo equivalen al movimiento a través del espacio 3D, la progresión a través de habitaciones, niveles o mundos. En contraste con la literatura moderna, el teatro y el cine, que se construyen en torno a las tensiones psicológicas entre los personajes y el movimiento en el espacio psicológico, estos videojuegos nos hacen volver a formas antiguas de narrativa en las que el argumento es desvelado a través del movimiento del héroe principal a través del espacio.

narrativo. En ambos entornos los elementos de la historia se funden en el espacio físico en el que el visitante camina. Es ese espacio físico el que hace la mayor parte del trabajo de transmitir la historia que los diseñadores intentan contar, práctica que Jenkins denomina *environmental storytelling*. Este autor identifica cuatro maneras de contribuir al desarrollo narrativo en el espacio de los videojuegos, y de esta forma fomentar una experiencia narrativa inmersiva en los mismos:

- Evocar asociaciones con narrativas pre-existentes: práctica consistente en narrar historias en el marco de una serie de obras y géneros ya conocidos por los jugadores; con ello se facilita la inmersión del jugador en un mundo familiar. Es el caso de *Dante's Inferno* (Visceral Games, 2010), que evoca los entornos descritos previamente en *La Divina Comedia* (Dante Alighieri, 1321). También es posible comunicar una nueva perspectiva de una historia ya conocida a través de la alteración de pequeños detalles, como sucede en *American McGee's Alice* (Rogue Entertainment, 2000), en el que se re-escribe el mundo de *Alicia en el País de las Maravillas* (Lewis Carroll, 1865) en un sentido más tétrico.
- Proporcionar una puesta en escena en la que los eventos narrativos son enactuados: Las historias a través del espacio responden a principios estéticos que privilegian la exploración espacial, y por consiguiente, el movimiento del personaje a través del espacio (la enacción del jugador), independientemente de que ello acelere o retarde el desarrollo de la trama. Organizar el relato se convierte en una tarea de diseñar la geografía de mundos imaginarios de tal manera que los obstáculos y las habilitaciones faciliten el avance del protagonista hacia el descubrimiento progresivo de la historia. Una de las dificultades del diseñador de videojuegos es encontrar el equilibrio entre *performance* (*gameplay*) y exposición (historia), es decir, la correcta proporción de libertad al jugador sin que éste se desvíe de la trama. Como resultado de la dificultad para alcanzar este equilibrio se suele caer en el abuso de las *cut*

scenes, de la misma manera en que los primeros directores de cine (a finales del siglo XIX) abusaban de los intertítulos porque aún no dominaban las técnicas de *storytelling* visual.

- Embeber la información narrativa en su puesta en escena: una forma de estructurar el relato se corresponde con embeber la historia en la puesta en escena a la espera de que ésta sea descubierta por el jugador. El mundo ficcional del juego se convierte en estos casos en un espacio repleto de información. Siguiendo a Jenkins, esta forma de transmitir la historia del juego es común en videojuegos que narran historias de detectives y que motivan al jugador para examinar pistas y explorar espacios.
- Proporcionar recursos para narrativas emergentes: esta práctica se lleva a cabo con historias que no están pre-estructuradas, pero que a la vez carecen del grado de desorden de la vida real. Un ejemplo de ello es la serie de juegos de *Los Sims* (Maxis, 2000). La habilidad de crear avatares personalizados anima a los jugadores a crear personajes que son emocionalmente significativos para ellos. Las casas de los *Sims* están compuestas por objetos y artefactos, cada uno de los cuales desempeña una función narrativa específica. Por ejemplo, los periódicos sirven para comunicar información sobre las posibilidades de encontrar empleo, los maletines de libros mejoran la inteligencia...etc. En conjunto, estos objetos ayudan a constituir un espacio narrativo altamente legible.

En resumen, sea como sea la manera en la que la narrativa en un juego se expresa, ésta se ve fuertemente influenciada por la manera en que los creadores diseñan y organizan los espacios.

Story maps

Bajo la premisa de que en toda historia los eventos se desarrollan en un espacio, y que dicho espacio tiene que ser entendido y dotado de sentido por los espectadores de un film, los lectores de un libro o los usuarios de un entorno virtual, Nitsche y Thomas (2003) proponen aunar la narrativa de los entornos virtuales con los mapas cognitivos que los viandantes realizan del entorno en el que se desenvuelven.

Los mapas cognitivos son interpretaciones mentales que el ser humano realiza de un entorno real o ficcional, así como de los componentes de dicho entorno (Nitsche, 2008). El proceso por el que se crea este mapa difiere de observador en observador en función, principalmente, del propósito que tengan (Lynch, 1960). Un turista y un policía pueden leer las mismas estructuras en una ciudad, pero sus mapas cognitivos diferirán completamente y reflejarán sus perspectivas subjetivas, sus experiencias individuales en la ciudad y las condiciones de esas experiencias. A pesar de ello, Lynch analiza la manera en la que los observadores crean esos mapas cognitivos y extrae cinco elementos de los entornos a partir de los cuales se elaboran dichos mapas:

- Caminos: líneas de tránsito que unen puntos de referencia. Estas líneas pueden ser calles, senderos, canales, vías férreas...Suelen ser el elemento preponderante del mapa cognitivo, dado que el individuo observa la ciudad mientras camina a través de ella y a partir de estos caminos se organizan y conectan los demás elementos del entorno.
- Hitos: se caracterizan por poseer rasgos distintivos y llamativos, que les hacen ser identificados con sencillez. Es el caso de los edificios, las señales, una tienda, un monumento...etc.

- Bordes: son los límites entre dos espacios. Pueden ser vallas, ríos o costas que separan una región de otra, o nexos a partir de los que se relacionan y se unen dos regiones.
- Nodos: constituyen los puntos desde los que el observador parte o hacia los que se encamina. Pueden ser confluencias, cruces o convergencias de sendas. Los nodos también pueden ser concentraciones cuya importancia se debe a que en ellas se condensa un determinado uso, como una esquina donde se reúne la gente o una plaza cercana; puntos principales en los que se focaliza la conducta.
- Distritos: son secciones de una ciudad con carácter propio.

Dependiendo de la posición del observador, una única estructura puede tener diferentes elementos connotativos (un puente puede ser un camino para quien está sobre el mismo, un hito que permita a alguien que esté lejos del mismo orientarse, o un borde para alguien que intenta pasar por debajo del mismo). La perspectiva, el posicionamiento y el propósito influyen profundamente en esas asignaciones y, por tanto, en la generación de mapas cognitivos. Dado que estos factores cambian, los mapas cognitivos son constantemente actualizados y reordenados en la mente de los observadores.

A partir de estas consideraciones, Nistsche y Thomas proporcionan el concepto de *story maps* o “mapa narrativo”, definido como “the user’s cognitive map of the virtual space combined and filled with meaning by the events unfolding during the interactive experience of the RT 3D VE”¹¹ (2003: 1). Los mapas narrativos son mapas cognitivos que han sido fuertemente influenciados por elementos evocativos narrativos a medida que el jugador los ha experimentado en el espacio del juego.

¹¹El mapa cognitivo que el usuario desarrolla del espacio virtual, el cual es combinado y dotado de significado por los eventos que tienen lugar durante la experiencia interactiva de los entornos virtuales tridimensionales en tiempo real.

El “mapa narrativo” o el *story map* se compone de tres elementos principales: la conexión entre los eventos de la historia y el espacio navegable, la participación de la cámara virtual en la unión del espacio y los eventos que tienen lugar en el mismo y el mapeo cognitivo de esos eventos y el escenario dramático en el espacio.

Tanto las restricciones y habilitaciones dispuestas en los entornos de los videojuegos conforme a unas reglas y en base a las necesidades de desarrollo de una trama narrativa obedecen a las intenciones del diseñador. Sin embargo, se considera pertinente indicar que no todos los videojuegos existentes en el mercado actual se caracterizan por la presencia de espacios diseñados de antemano. En la actualidad, títulos como *LittleBigPlanet* (Media Molecule, 2008) y *Minecraft* (Mojang AB, 2011) dan al jugador la oportunidad de construir sus propios espacios.

Además de que existan videojuegos que de antemano permiten al jugador realizar estas prácticas, se considera relevante hacer mención a la práctica del *cheating* o de “hacer trampas”, consistente en manipular el código subyacente a la capa representacional del videojuego y, de esta forma, cambiar las propiedades del espacio (por ejemplo, hacer que algunas paredes puedan atravesarse, o cambiar las condiciones climáticas). Las trampas ponen de relieve la conexión entre el espacio y la narrativa desarrollada en el mismo, dado que tomar un atajo (atravesando techos o puertas bloqueadas, por ejemplo) puede implicar la pérdida de una parte de la narración, lo que Roland Barthes (2007) llama *tnesis*.

En este sentido, Kücklich (2007) señala que hacer trampas se acerca al fenómeno de *gameplay* emergente (estrategias de juego que no han sido previstas por el diseñador). Uno de los casos más populares de este tipo de *gameplay* emergente es la posibilidad de usar minas para escalar paredes en *Deux Ex* (Ion Storm, 2000).

La brecha existente entre videojuegos que promueven una experiencia de juego más o menos uniforme para todos los jugadores, por una parte, y los que dan un mayor margen de la libertad para construir y crear su propia experiencia, por otra, permite hablar de diferentes tipos de videojuegos y de la idea de género. Bajo estas consideraciones se considera oportuno realizar un recorrido por la problemática del género en los videojuegos, y de esta forma trazar una serie de límites que permitan identificar mejor los videojuegos que son objeto de análisis en la tesis presente.

3. La problemática del género en los videojuegos

La idea de género no está exenta de problemas, como son el hecho de definir qué es exactamente lo que constituye un género, las hibridaciones entre diferentes géneros, o el hecho de que los géneros siempre evolucionan en la medida en que aparecen en el mercado nuevas producciones culturales (Wolf, 2005). Esta controversia ha tenido lugar también en el ámbito del videojuego, empezando por las diferentes aproximaciones que se han realizado para estudiar la misma noción de género. Se pasa a continuación a realizar un repaso sobre las mismas.

3.1 Iconografía, estructuras y temas vs interactividad y *gameplay*

Las conexiones entre el estudio de los géneros en diferentes medios han sido advertidas por algunos estudiosos del cine o la literatura. Altman señala que el estudio de los géneros cinematográficos, en muchos aspectos, es una prolongación del estudio de los géneros literarios (2010). No ocurre así con respecto al estudio de los géneros en el videojuego. Tomando como referencia teorías sobre los géneros cinematográficos de Schatz (1998) o Buscombe (1970),

Wolf señala que, si bien en ocasiones resulta útil seguir los criterios por los que se definen los géneros cinematográficos de Hollywood (iconografía, estructura y tema), es esencial tener en cuenta una característica esencial de todo videojuego: la interactividad.

Although iconography and theme may be applicable to narrative-based video games, other games like *Tetris* and *Ataxx* are abstract to the point where little or no narrative exists, and some games, like *Video Pinball* and *Scrabble* are patterned after relatively non-narrative activities, and do not contain much in the way of diegetic worlds populated by characters. Although the ideas of iconography and theme may be appropriate tools for analyzing Hollywood films as well as many video games, another area, interactivity, is an essential part of every game's structure and a more appropriate way of examining and defining video game genres ¹² (2005: 194).

De manera similar, y en relación a la costumbre de clasificar los videojuegos por géneros en base a características representacionales (estética o apariencia visual del videojuego), Apperley (2006) indica que determinadas características no representacionales, como la interactividad (entendida como la manera en la que juego es jugado, y no visto) deberían ser tomadas en cuenta para crear un vocabulario más significativo para discutir los videojuegos.

La interactividad a la que Wolf y Apperley hacen referencia es sustituida más tarde por un término más explícito: la *gameplay*, entendida por Adams (2009) como el conjunto de desafíos a los que debe enfrentarse el jugador y las acciones que debe ejecutar para superar esos desafíos. Bajo esta perspectiva, Adams defiende que lo que determina el género de un videojuego es la

¹² Mientras que la iconografía y el tema pueden ser aplicables a los videojuegos narrativos, otros juegos como el *Tetris* y *Ataxx* son abstractos hasta el punto en que no existe ninguna narrativa. El *Video Pinball* o el *Scrabble* están contruidos en base a actividades no narrativas, y no contienen mucho en lo relativo a los mundos diegéticos que pueblan los personajes. Si bien las ideas de iconografía y tema pueden ser herramientas apropiadas para analizar las películas de Hollywood así como muchos videojuegos, otro aspecto, la interactividad, es una parte esencial de cualquier estructura del juego y una manera más apropiada de examinar y definir los géneros de videojuegos.

gameplay, y señala lo erróneo que puede resultar definir un género de videojuego en base a dónde esté ambientado o al tema.

En lo referente a la ambientación, un *shooter* puede tener lugar en el oeste, o bien en el espacio. De la misma manera, diferentes géneros de videojuego (un *shooter* y una aventura gráfica, por ejemplo) pueden estar desarrollarse en la misma escena (ciencia ficción). Como indica Adams, los videojuegos *Gun* (Neversoft, 2005) y *Oregon Trail II* (MECC, 1996) están ambientados en el oeste, si bien el primero es un *shooter* con elementos de rol, y el segundo un juego de simulación. El conjunto de desafíos a los que debe enfrentarse el jugador y las acciones que debe ejecutar para superar dichos desafíos son diferentes.

Lo mismo ocurre con el tema (para Adams, el mensaje o la lección que una obra pretende transmitir). Para ejemplificar este caso toma como referencia los “videojuegos cristianos”. En el *shooter Catechumen* (N’Lighting, 2000) el jugador debe disparar “rayos espirituales” que no provocan la muerte, sino que la conversión al cristianismo. *Guitar Praise* (Digital Praise, 2008), por otra parte, es un “videojuego musical” (*rhythm game*) basado en la franquicia *Guitar Hero*. *Bible Adventures* (Wisdom Tree, 1991), por último, es un juego de plataformas basado en el Viejo Testamento de la Biblia. Se dispone, por tanto, de un mismo tema, pero de diferentes géneros y diferentes escenarios.

Otras perspectivas han sido tomadas en cuenta. Una de las primeras clasificaciones de tipos de juego, y que ha servido de base en numerosos estudios académicos sobre videojuegos (Fagerholt y Lotrentzon, 2009; King y Krziwinska, 2006) es la del antropólogo Roger Caillois (2006), quien clasifica los juegos atendiendo a cuál de los siguientes rasgos es el dominante: competición, oportunidad, simulación o vértigo. Si bien no todos los juegos presentan estas características, sí se puede observar una mezcla de varias de ellas en un mismo juego.

- Competición (*agon*): es el rasgo dominante en juegos como el ajedrez o los deportes. Estos desempeñan la estructura de un combate en el que la

igualdad de oportunidades es artificialmente creada, para que los adversarios se enfrenten bajo condiciones ideales, susceptibles de dar valor para el triunfo del ganador.

- Oportunidad (*alea*): específica de juegos basados en el azar o la probabilidad, que dan lugar a resultados que el jugador no puede controlar. Ganar depende del azar y no de un enfrentamiento con el adversario.
- Imitación (*mimicry*): en este tipo de juegos la actividad lúdica no sólo consiste en desarrollar acciones o dejarse llevar por el azar, sino en convertirse en un personaje y comportarse como tal. Es el caso de los juegos del rol, el teatro y otros ejercicios de imaginación.
- Vértigo (*ilinx*): consistente en jugar con la sensación física de vértigo. Es propia de juegos que momentáneamente buscan destruir la estabilidad de la percepción.

Recientemente, Pérez Latorre (2011) ha elaborado una serie de tipologías atendiendo a diferentes criterios ligados a distintas perspectivas teóricas del estudio del juego, como la estructura del juego, la ludología y la teoría del videojuego o la dominante en las mecánicas de juego. Se pasa a continuación a describir con mayor detalle estas tipologías.

3.2 Tipos de juegos en función de la estructura del juego: reglas, *gameplay* y objetivos

Una primera aproximación a los géneros de videojuegos se puede realizar a través de Caillois (2006), quien señala que los juegos pueden

distinguirse por el grado de rigidez de las reglas, o por la inexistencia o no de las mismas. En este sentido, realiza una división inicial entre sistemas *paidea* y sistemas *ludus*.

Mediante el término *paidea* se hace referencia un tipo de juego que no está sujeto a una serie de reglas. Se trata de una estructura abierta donde tiene cabida la improvisación; mientras que el término *ludus* hace referencia a sistemas con un conjunto de reglas duras, tendentes a fomentar la disciplina y el perfeccionamiento en las tareas del jugador, como el ajedrez o el fútbol.

Si bien Caillois forma el punto de partida desde diferentes tipologías de juegos, se han hecho objeciones a esta tipología. Pérez Latorre observa que cuando Caillois incluye dentro del género *ludus* juegos tan dispares como el yoyó y el ajedrez, está haciendo referencia a dos aspectos distintos de la estructura de juego:

Es cierto que el juego del yoyó promueve la disciplina y el perfeccionamiento en la destreza del jugador, rasgos del juego *ludus*, sin embargo no está gobernado por reglas explícitas y es un juego abierto a la improvisación y la espontaneidad, rasgos del juego *paidea*. Por otro lado, es cierto que el ajedrez está gobernado por reglas claramente definidas, y que fomenta el perfeccionamiento de las estrategias por parte del jugador, rasgos del género *ludus*. Sin embargo, también es cierto que las formas de jugar y de ganar en el ajedrez son tan o más variadas que la forma adecuada de manejar un yoyó, con lo cual se puede considerar un relevante grado de imprevisibilidad en el desarrollo de una partida de ajedrez, que acercaría este juego al género *paidea* (2011:134).

Los dos aspectos a los que Pérez Latorre hace referencia con este ejemplo son las reglas del juego, por una parte, y la *gameplay* del juego, por otra. Si bien Caillois clasifica el ajedrez dentro de los sistemas *ludus* en relación a la rigidez

de sus reglas, cuando identifica el yoyó como sistema *ludus* lo hace en relación a la redundancia de la forma de jugar; es decir, en relación a la *gameplay*.

En base a estas diferencias identificadas, Pérez Latorre distingue cuatro géneros en relación al grado de rigidez de las reglas y a la *gameplay*:

- Sistemas *paidea* de *gameplay* abierta: Abarca entornos lúdicos y festivos (como los bailes de disfraces), los juegos de rol no formalizados (juegos de niños como jugar a mamás y papás) y distintos modelos de juego basados en un juguete (como jugar a las muñecas).
- Sistemas *paidea* de *gameplay* rígida: Engloba aquellos juegos basados en un juguete deportivo, cuyas características dan lugar a una experiencia de juego repetitiva en sus formas principales de interacción (sería el caso de juguetes como el bumerán).
- Sistemas *ludus* de *gameplay* abierta: Abarca los juegos de rol con libro de reglas, los videojuegos de estrategia y simulación, los deportes que permiten un nivel elevado de variedad estratégica (el fútbol) o los juegos de cartas y de tablero.
- Sistemas *ludus* de *gameplay* rígida: Comprende aquellos deportes destinados al perfeccionamiento de una tarea (como el atletismo). También comprende gran parte de los videojuegos de acción abstractos y figurativos, videojuegos de aventura (dado que suelen mostrar un guion narrativo predeterminado), de carreras...etc.

Los videojuegos, los deportes, los juegos de rol con libro y los juegos de cartas suelen presentar sistemas fuertemente reglados, de modo que pertenecen al ámbito de los sistemas *ludus* (sistemas de juego con reglas altamente formalizadas). Bajo este razonamiento, y siguiendo a Pérez Latorre, los

videojuegos pueden dividirse en dos tipos básicos de géneros atendiendo a su forma estructural: géneros de videojuego de *gameplay* abierta (*gameplay* de alta variabilidad) y géneros de videojuego de *gameplay* rígida (*gameplay* de baja variabilidad).

En lo relativo a los tipos de objetivos que los juegos marcan, Juul (2007) elabora una tipología de juegos en función de si estos existen o no, y en base a si son obligatorios u opcionales.

Los juegos que únicamente establecen objetivos obligatorios promueven que el jugador optimice una estrategia delimitada de juego para alcanzar un objetivo determinado. El *Scramble* se encuadraría en este tipo de juegos, por cuanto ofrece una gama de eventos potenciales muy limitada y porque se fuerza al jugador a actuar con el único fin de alcanzar el objetivo impuesto.

Los juegos de objetivos opcionales, en cambio, no ejercen presión sobre el jugador para que cumpla los objetivos. Éstos y los juegos que no marcan ningún objetivo permiten el surgimiento de más estilos de juego y de más tipos de jugadores. Por ejemplo, en *Los Sims* (Maxis, 2000), el jugador puede disfrutar de actividades diferentes a las que tienen lugar en juegos de objetivos obligatorios, como es diseñar una casa con el fin de que ésta resulte atractiva. Juul engloba los juegos de objetivos opcionales y los juegos sin objetivos dentro de lo que llama “juegos expresivos”. Éstos permiten al jugador unir y combinar los elementos del juego de una manera variada y de una forma en la que los jugadores pueden crear e interpretar diferentes significados.

3.3 Tipos de juegos en función de la finalidad del jugador implícito

Pérez Latorre distingue diferentes finalidades en función del jugador presupuesto por el diseño del juego (en relación con el concepto de lector modelo de U. Eco (2000)).

- Finalidad de orden competitivo (ganar/perder): Propio de los videojuegos de acción y estrategia. En los videojuegos de acción la *gameplay* bajo la que se produce la actividad competitiva es relativamente rígida, mientras que en los videojuegos de estrategia la actividad se desarrolla en un contexto de *gameplay* abierta.
- Finalidad consistente en el descubrimiento y/o construcción de una experiencia narrativa: Los videojuegos de aventura y de rol favorecen en mayor medida el descubrimiento y la construcción de una experiencia narrativa a través del juego. En los videojuegos de aventura esto suele producirse en un entorno de *gameplay* rígida, mientras que en los videojuegos de rol esto tiene lugar dentro de un marco de *gameplay* abierta.
- Finalidad orientada a la comprensión sobre el funcionamiento de un sistema, a través de la experimentación: Los videojuegos de simulador y de simulación social presentan como finalidad esencial la comprensión sobre el funcionamiento de un sistema a través de la experimentación. Los videojuegos de simulador (los simuladores de avión, por ejemplo) dan cabida a una *gameplay* relativamente rígida, mientras que en los videojuegos de simulación social ofrecen una *gameplay* más abierta.

3.4 Tipos de juegos en función del tipo de *gameplay* y de la finalidad del jugador implícito

A partir de las consideraciones relativas a la mayor o menor rigidez de la *gameplay* y a la finalidad del jugador implícito, Pérez Latorre propone seis macrogéneros de videojuegos:

- Videojuego de acción: Orientado al reto competitivo de victoria/derrota de *gameplay* rígida. Comprendería los videojuegos de acción abstractos (*Pong*, Atari, 1972), los *shooters* (*Half Life*, Valve, 1998), videojuegos de

carreras (*Pure*, Black Rock Studio, 2008), videojuegos de lucha (*Tekken*, 1995, Namco) y de plataformas (*Sonic de Hedgehog*, 1991, Sonic Team).

- Videojuego de estrategia: Conducente al reto competitivo de victoria/derrota con *gameplay* abierta. Se encontrarían bajo esta categoría los videojuegos de estrategia (*Empire: Total War*, The Creative Assembly , 2009).
- Videojuego de aventura: Destinado al descubrimiento de una trama narrativa con *gameplay* rígida. Comprendería aventuras basadas en texto como *Zork* (Infocom, 1980), aventuras gráficas como *The Secret of Monkey Island* (LucasArts, 1990) y los videojuegos de aventura modernos (*Heavy Rain*, Quantic Dream, 2010).
- Videojuego de rol: Orientados a la construcción de una narrativa con *gameplay* abierta. En estos juegos, el jugador adopta el rol de su personaje y busca puntos de experiencia que le permiten mejorar sus habilidades. La *gameplay* resulta más abierta que la del juego de aventura dada la estructura de misiones diseminadas en el juego, entre las que el jugador tiene cierto margen para elegir el orden en el que desea desempeñarlas (*World of Warcraft*, Blizzard, 2004).
- Videojuego de simulador: destinados a la comprensión del funcionamiento de un sistema mediante la experimentación de una simulación del mismo, con tendencia a una *gameplay* rígida. Ejemplos de este género son los simuladores de máquinas o los protocolos de entrenamiento (*Flight Simulator*, ACES Game Studio, 1982).
- Videojuego de simulación (fundamentalmente, simulación social): Destinado a la comprensión del funcionamiento de un sistema a través de la experimentación de una simulación del mismo, con tendencia a una

gameplay abierta. Bajo esta categoría se encontrarían las simulaciones sociales como *Los Sims* (Maxis, 2000).

3.5 Tipos de juegos según la mecánica de juego dominante

Una mecánica de juego es “una acción o articulación de acciones del jugador (de su personaje en el juego y/o del usuario-jugador) que resulta recurrente en la experiencia de juego para poder provocar cambios de estado y conseguir objetivos” (Pérez Latorre, 2011:138). El investigador distingue cuatro mecánicas fundamentales en los videojuegos:

- La recolección: Propia de videojuegos de plataformas como *Super Mario Bros* (Nintendo EAD, 1985), de videojuegos de estrategia como *StarCraft* (Blizzard, 1998), donde la recolección de materias primas permite la construcción de edificios y otros elementos importantes para el progreso en el juego. También se encuentra presente en numerosos videojuegos de acción y acción-aventura que combinan la exploración de escenarios con la recolección de objetos (*Bioshock*, 2007, 2K Games).
- La captura: propio de videojuegos de puntería y de videojuegos que combinan la puntería con la exploración del espacio. Pérez Latorre señala *Metal Gear Solid* (Konami, 1998) como el principal heredero de este juego tradicional.
- La alineación: Se puede encontrar en aventuras gráficas que aúnan la articulación de piezas con la combinación de acciones del jugador (*The Secret of Monkey Island*, Lucas-Arts, 1990) o en juegos de acción-aventura actuales, como *Prince of Persia: Las Arenas Olvidadas* (Ubisoft, 2010), donde la navegación se basa en desvelar los elementos del espacio por los que el avatar debe avanzar.

- De carrera: Propia de videojuegos de conducción, donde la destreza física se traduce en mecánicas de agilidad perceptiva y reflejos por parte del jugador, y de videojuegos de plataformas. Si bien se ha indicado que éstos últimos contienen una mecánica de recolección de objetos, este género guarda una gran conexión con la mecánica de destreza perceptiva y de reflejos, asociada a la agilidad atlética en el mundo representado. Pérez Latorre también añade bajo esta clasificación los *party games*, como la franquicia *Guitar Hero* (Harmonix, 2005), que combina el sentido rítmico y musical con las mecánicas de destreza.

En un mismo juego pueden convivir varias mecánicas, y éstas pueden tener una importancia crucial o relativa en la progresión en el videojuego. En este sentido Sicart (2008) distingue dos tipos de mecánicas:

- Primarias: son aquellas que pueden ser directamente aplicadas a la resolución de desafíos y que llevan a estado final deseado del juego.
- Secundarias: facilitan la interacción del jugador con el mundo del juego hacia la consecución del estado final.

Una misma mecánica puede ser primaria o secundaria en función del videojuego en el que tenga lugar. Por ejemplo, y como indica Sicart, la mecánica de “ponerse a cubierto”, sería secundaria en *Grand Theft Auto IV* (Rockstar, 2008), dado que ésta no ayuda directamente a resolver los desafíos que plantea el juego, pero sí ayuda a conseguir el estado final del juego. En cambio, la misma mecánica en *Gears of War* (Epic Games, 2006) es primaria, dado que no recurrir a esta mecánica implica la muerte inmediata del avatar.

4. La estética del videojuego

La estética en el videojuego puede ser considerada desde numerosos puntos de vista. Uno de ellos es el de la estética como la manera específica en la que se presenta el juego al jugador, principalmente a partir de elementos visuales, sonoros o hápticos. Esta concepción puede asociarse a la palabra griega *aisthesis*, que significa sensación o percepción. También hay estudios que entienden la estética del videojuego bajo el prisma de aquellos aspectos que este medio comparte con otras formas de arte. Por último, se ha tendido a hablar de estética como experiencia, relacionada con el placer y la diversión (Niedenthal, 2009b).

En esta sección se pretende realizar un recorrido por los estudios que han hecho referencia a las claves formales del videojuego, desde aquellas teorías que señalan la convergencia entre éste y otros medios de mayor antigüedad, hasta nuevos trabajos que apuntan o sugieren una especificidad y autonomía del videojuego como medio, con lo que se abarcarían las dos primeras acepciones de estética que señala Niedenthal. Se hace especial énfasis en la capa visual del videojuego por cuanto en ésta es donde se encuentra la iluminación, tema que se abordará al final de este apartado.

4.1 Relaciones entre el videojuego y medios precedentes: cine, animación, juegos de mesa y parques de atracciones

La relación de convergencia entre el videojuego y otros medios hace referencia a la lógica formal por la que nuevos medios retoman la estética de medios previos. Es lo que recibe el nombre de “remediación” (Bolter y Grusin, 2000). Numerosas han sido las investigaciones que han asemejado el videojuego al cine (entre ellas, el compendio de investigaciones recogidas en King y Krzywinska (2002), y viceversa (Ponce y García, 2012). Los primeros videojuegos, como *Pong* (Atari, 1972) o *Space Invaders* (Taito, 1977), visibles

principalmente en los centros recreativos, estaban diseñados para ser jugados durante un periodo corto de tiempo (Howells 2002; Tong y Tan 2002). Normalmente, apenas daban lugar al desarrollo de una historia, y los mundos ficticiales que recreaban eran principalmente abstractos. Se mostraban desde un punto de vista lateral o cenital, en dos dimensiones, en un espacio único, sin movimientos de cámara y con un movimiento del personaje limitado a los ejes X y/o Y. El auge de los videojuegos para PC, así como de las consolas en el ámbito doméstico, como Xbox (Microsoft), Play Station (Sony) o Wii (Nintendo) ha promovido la posibilidad de invertir más tiempo jugando, al tiempo que las convenciones del cine clásico han penetrado en los nuevos medios, a través de la perspectiva lineal, la cámara móvil, algunas tradiciones del montaje, la inserción de personajes digitales basados en convenciones interpretativas del cine, el diseño de decorados y las estructuras narrativas (Manovich 2001). Ejemplo de ello es el videojuego *Fahrenheit* (Quantic Dream, 2005), calificado de película interactiva.

La afirmación de que el videojuego toma como referencia estándares formales del cine clásico de Hollywood se encuentra ampliamente extendida, especialmente en los videojuegos que presentan cierta complejidad narrativa. El principal punto de contacto entre el cine y el videojuego son las *cut scenes* o cinemáticas, definidas por King y Krzywinska como las “short, pre-rendered audio-visual sequences in which the player usually performs the role of more detached observer than is the case in the more active periods of gameplay” (2002:11) ¹³. Las *cut scenes* introductorias suelen presentar a los personajes y los escenarios, así como el principal conflicto de la historia del juego. A medida que avanza el juego, también se suelen intercalar *cut scenes* que introducen subtramas, muestran la evolución del personaje e indican las misiones y objetivos que el jugador debe cumplir. Muchas de ellas suelen mostrar las bandas negras de las que se componen las películas, a modo de mostrar explícitamente su relación con el lenguaje cinematográfico.

¹³ Secuencias audiovisuales pre-renderizadas no interactivas en las que el jugador desempeña un papel de observador pasivo, en contraposición con los periodos más activos de la *gameplay*.

Estas secuencias no interactivas se realizan preferentemente mediante la imagen sintética, y en una calidad similar a la de los gráficos de las secuencias de juego. El hecho de que se favorezca la imagen sintética por encima de la imagen real hace reflexionar sobre la relación del videojuego con la animación. En este contexto, Ward (2002) sitúa a los videojuegos en relación a algunas teorías de la animación, bajo la premisa de que la animación abarca una serie de medios: videojuegos, efectos especiales y otras imágenes creadas por ordenador. Sólo se puede entender al completo el funcionamiento de los videojuegos si se reconoce el papel que la animación tiene en ellos. Las películas de animación en CGI (*Computer Generated Imaginery*) y los videojuegos son dos manifestaciones de la misma tecnología. En ambos ámbitos, los objetos y las acciones han sido modelados y manipulados matemáticamente, y el texto está almacenado en código binario. A diferencia del cine en imagen real, o la fotografía (donde las imágenes se toman de la realidad), tanto en la animación como en los videojuegos no hay acción que haya sido capturada (con la excepción de técnicas de captura de movimiento). Ambos modos de representación tienen en común un distanciamiento con su referente.

A pesar de compartir una serie de aspectos, es preciso distinguir la animación lineal (propia del cine de animación) de la animación interactiva (propia del videojuego). Para Tomlinson (2005), considerar las diferencias existentes entre un tipo de animación y otro permite entender las diferencias estéticas a las que dan lugar. En particular, el tratamiento (por parte de los creadores) y el uso (por parte del receptor) que se hace de los personajes en cada tipo de animación dan lugar a cinco diferencias fundamentales:

- El comportamiento de los personajes: en la animación lineal, el comportamiento viene determinado por los creadores (animadores, guionistas, *storyboarders*). En el videojuego, en cambio, estos rasgos vienen determinados por un *software* en tiempo real.

- La expresividad emocional: en la animación lineal, el animador controla la emoción del personaje *frame a frame*. Por el contrario, en la animación interactiva, más que especificar un comportamiento por cada *frame*, el animador desarrolla conjuntos o *sets* de comportamientos, con una serie de reglas que marcarán cuándo esos comportamientos deben manifestarse en el personaje. Esto no sólo requiere tareas de animación, sino también de programación.
- Las colisiones durante la navegación: en la animación lineal los personajes sólo colisionan con otros personajes o con objetos únicamente cuando el animador lo desea. En los videojuegos, dadas las limitaciones de la inteligencia artificial, los personajes pueden colisionar accidentalmente por varias razones, como la inexperiencia del jugador o que el diseño del juego pueda dirigir a los personajes hacia otros objetos y personajes.
- Las transiciones: dado que en la animación lineal la secuencia de eventos está fija, las transiciones entre un estado (permanecer quieto) a otro (caminar) son fácilmente controlables. En la animación interactiva la secuencia de eventos es variable. Es difícil predecir el orden en el que el personaje va a adoptar cada estado, y cada uno de éstos puede comenzar en cualquier momento. Como consecuencia, los mecanismos de transición entre las animaciones suelen ser rápidos y bruscos.
- La interacción entre múltiples personajes: en la animación tradicional, dos personajes pueden estar animados simultáneamente. En la interactiva, permitir a dos personajes contactar es más difícil. Si, por ejemplo, un personaje desea abrazar a otro, debe situarse en frente del otro personaje y orientarse de modo que esté frente a ese personaje. Si bien es posible situar a un personaje en la posición correcta (por ejemplo, llamando, mediante código de programación, a funciones de “*set*

position” o “*set orientation*”), es difícil conseguir que la interacción se realice de una manera expresiva y natural.

Como se aprecia, la interactividad que el videojuego demanda por parte del usuario es uno de los principales elementos que marcan la diferencia entre éste y medios precedentes. La interactividad, o la manera en la que el juego es jugado (no visto) requiere una participación activa del jugador. Esta participación activa es lo que Aarseth (1997) llama “ergodicidad”. La palabra “ergódico” viene de dos palabras griegas: *Ergos* (trabajo) y *Hodos* (camino), y es definida como el esfuerzo no trivial que permite al lector transitar por el texto. El lector de textos ergódicos no es un lector como tal. La energía y el esfuerzo exigidos no sólo le llevan a interpretar, sino que también le llevan a intervenir. El lector del texto ergódico es, por tanto, un jugador, por cuanto le es posible explorar, perderse y descubrir caminos secretos en dicho texto. Eskelinen y Tronstad (2003) toman la teoría de la ergodicidad de Aarseth y la de la remediación de Bolter y Grusin para especificar que los videojuegos, más que remediar al cine, remedian a los juegos de mesa, al tiempo que son un tipo de *performance*. Medios como las novelas o el cine de Hollywood requieren sólo la actividad interpretativa de sus lectores, espectadores o consumidores. En cambio, otras formas de arte como la *performance* y el arte robótico o cinético requieren un esfuerzo no trivial, que lleva al usuario no sólo a la interpretación, sino también a la intervención.

No han faltado tampoco quienes han hablado de la metáfora del parque temático o parque de atracciones con respecto a los videojuegos (Pearce, 2007; Jenkins, 2004; Murray, 1999). Se establece un paralelismo entre los parques temáticos y los videojuegos en tanto que ambos pueden ser considerados entornos narrativos o medios espaciales. Basta ver un pasaje de Murray sobre la atracción *Aladino* en *Walt Disney World* para identificar la similitud existente entre una visita a un parque temático y una sesión de juego:

Los visitantes se sienten atraídos por la ciudad con sus minaretes, los misterios de sus callejones y la presencia de personajes animados. El visitante tiene un papel en la historia, y sus movimientos están motivados por la tarea de encontrar el escarabajo escondido. El modelo de Aladino sugiere que es posible hacer una nueva forma de montar en las películas: una aventura estructurada en torno a la curiosidad de los visitantes y la belleza del mundo a explorar (1999:60).

Por otra parte, en su análisis de las principales formas constituyentes de la cultura visual digital, Darley (2003) establece una similitud entre la manera en que el espectador se relaciona con el videojuego y la manera en que se relaciona con los paseos virtuales y los parques de atracciones. Esa similitud viene dada por la entrega al movimiento físico como parte crucial de la experiencia representacional audiovisual.

Por último, autores como Nitsche (2008) han establecido conexiones entre el videojuego y la arquitectura. El empleo de recursos propios del cine en la presentación del espacio virtual y de los eventos es un factor importante que da forma a la relación de los jugadores con el mundo virtual. Pero a diferencia de lo que ocurre en el cine, en el videojuego el usuario puede entrar en el mundo ficcional. El resultado es un espacio de arquitectura navegable representado mediante técnicas cinematográficas (especialmente a partir de la cámara).

A pesar de esta asociación entre la cámara y el espacio del videojuego, este último es presentado por la cámara de una manera muy diferente a la del cine. Los jugadores se precipitan hacia el mundo que hay tras la pantalla, toman la cámara con ellos y entran en un mundo continuo navegable diegético, como si fuese un escenario de rodaje infinito. El necesario empleo de la cámara virtual hace que estos espacios sean cinematográficos y la interacción hace que estos espacios sean accesibles, como si fueran estructuras arquitectónicas. El jugador experimenta los espacios del juego como una combinación de un espacio navegable (arquitectura) y un espacio cinematográfico (cine). De ahí que

Nitsche afirma que tomar como referencia la arquitectura y el cine ayuda a comprender mejor los videojuegos tridimensionales.

4.2 Fundamentos visuales del videojuego

Dos elementos que marcan la diferencia del videojuego con respecto a otros medios es la predominancia de la imagen sintética, por una parte, y su carácter interactivo, por otra. Las imágenes sintéticas de los videojuegos se producen en el ordenador, lo que supone la introducción de datos matemáticos en la memoria del mismo, a partir de los cuales éste describe, modela y almacena la imagen que debe generarse. Una vez hecho esto, la imagen puede manipularse, alterarse o depurarse. El ordenador permite visualizar objetos que no existen en la realidad natural, produciendo imágenes que no tienen por qué guardar un referente con la realidad (Berenguer, 1991). A su vez, el carácter interactivo del videojuego promueve un uso diferente del punto de vista, el montaje o la iluminación. Se pasa en los párrafos que siguen a abordar estas cuestiones.

El punto de vista y el montaje

El ejercicio de una función comunicativa está estrechamente relacionado con la asunción del punto de vista. En palabras de Casetti y Di Chio:

A través del punto de vista se especifica una porción de la realidad y no otra, se accede a ciertas informaciones y no a otras, se nos sitúa en una perspectiva y no en otra. Esta selección permite poner de relieve todo cuanto se ha escogido: cuando nos concentramos sobre algo y excluimos el resto,

automáticamente lo ponemos en evidencia, lo privilegiamos (1991:211).

En el videojuego se dan diferentes tipos de puntos de vista, cada uno de los cuales da lugar a experiencias de juego distintas. Si bien los estudios de Casetti y Di Chio provienen del cine, la afirmación de los autores es aplicable al videojuego. En el medio interactivo el punto de vista determina cómo se percibe el mundo del juego y de qué manera el jugador puede llegar a los personajes y objetos. Se distinguen principalmente los puntos de vista en primera y tercera persona, y en la representación del punto de vista juega un papel especial el empleo de la cámara virtual. Ésta es un elemento clave en la percepción del mundo ficcional, al ofrecer un punto de vista al jugador al tiempo que le permite una orientación espacial en el entorno.

El punto de vista en primera persona es subjetivo; coloca la cámara en una posición que se correspondería a la de los ojos del personaje. En este tipo de punto de vista lo único que se ve del personaje es su brazo portando un arma. Es el que mayor identificación permite entre el jugador y su personaje al permitir una mayor sensación de inmersión y un mayor suspenso de la incredulidad: el jugador “es el personaje” (Clarke y Mitchell, 2001).

El punto de vista en tercera persona se emplea sobre todo en juegos de acción y plataforma (especialmente en aquellos que incluyen mecánicas como saltar o escalar, donde una vista externa de la orientación del personaje es necesaria). El jugador ve todo lo que puede controlar, desde objetos a personajes, así como los itinerarios que debe o puede seguir. Clarke y Mitchell (Ibid) distinguen entre dos tipos de puntos de vista en tercera persona. En uno de ellos, la cámara sigue al personaje, y en el otro, la cámara permanece estática y tiene un comportamiento predefinido. Con este punto de vista, el jugador se siente menos identificado, pero al poder ver más de lo que verían los ojos de su personaje, aumenta su capacidad de control: el jugador “controla al personaje”.

El punto de vista tomado desde una cámara estática es el más próximo al lenguaje cinematográfico, ya que permite al diseñador del videojuego contar

una historia a partir de la posición de la cámara que elija. Es el que menos identificación produce entre el personaje y el jugador, pero a la vez, el que mayores posibilidades narrativas permite: el jugador “está viendo al personaje”.

Las ventajas que para el medio interactivo ofrece el hecho de que el jugador pueda ver al personaje constituyen una de las principales razones por las que los puntos de vista empelados en el videojuego sean diferentes a los empleados en el cine. Cuadrado (2010) señala que el videojuego ha llegado a un modelo canónico de diseño en lo referente a la adopción del punto de vista, cercano a lo que alcanzó el cine con el Modo de Representación Institucional. El punto de vista en tercera persona parece ser el adecuado con las tecnologías de las que se dispone en la actualidad. Si bien el punto de vista en primera persona permite un mayor grado de identificación e inmersión, la vinculación con el personaje en el videojuego se produce a través del control de sus acciones. Es necesaria, por tanto, la visualización del espacio que rodea al personaje y de cómo éste se comporta en ese espacio.

Dentro de los puntos de vista en tercera persona, son los puntos de vista prefijados los que mayor control permiten ejercer al diseñador sobre las interacciones del jugador. Determinados juegos como *Alice: Madness Returns* (Spicy Horse, 2011) permiten, en determinadas secuencias, que el jugador gire la cámara en la dirección que desee y pueda obtener una vista del espacio de 360 grados. En momentos de lucha, el jugador puede mover la cámara, pero éste movimiento se le restringe cuando se encuentra explorando el espacio. El empleo de los puntos de vista prefijados permite evitar errores en el manejo de la interfaz o una visualización y exploración del espacio errónea, posibles en los puntos de vista en primera persona y en los puntos de vista en tercera persona en los que la cámara virtual sigue al personaje (puntos de vista no prefijados). Boullón (2009) identifica una serie de problemas que surgen de una mala visualización del espacio del videojuego tridimensional. Uno de ellos es el peligro que el jugador corre de dañar a su personaje por no haber realizado el

encuadre correcto (suele ser frecuente, por ejemplo, precipitar al personaje al vacío por no haber observado el suelo).

Como se ha visto, los videojuegos demandan un sentido de continuidad en tiempo real, y la representación del espacio es clave para el control del jugador sobre su personaje. El montaje, o la manera en la que se edita la imagen, juega un papel importante en ambos aspectos. En el contexto de los estudios fílmicos, Metz define el montaje como:

una especie de articulación de la realidad representada en la pantalla: en lugar de mostrarnos un paisaje en su conjunto, el cineasta nos muestra sucesivamente varios aspectos parciales de éste, que se planifican y ordenan siguiendo una intención muy precisa (2002:138).

En el videojuego, el plano secuencia cobra protagonismo en la mayoría de los casos, dado que permite registrar sin interrupciones lo que ocurre en el espacio ficcional mediante una cámara virtual en movimiento. En los videojuegos tridimensionales, si bien se establecen semejanzas en la edición por cortes entre las *cut scenes* de algunos videojuegos y el cine convencional de Hollywood, las secuencias interactivas se asemejan más al cine de vanguardia, como lo fue la película *La Soga* (*Rope*, Alfred Hitchcock, 1948) o *La Dama del Lago* (*Lady in the Lake*, Robert Montgomery, 1947) (Brooker, 2009).

El mayor grado de autonomía que ofrecen los videojuegos 3D en términos de movimiento de cámara y punto de vista implica que al jugador se le invita a tomar un papel activo en el montaje y la composición, en tiempo real, de la puesta en escena del videojuego (Tong y Tan 2002). Mediante la capacidad de controlar la cámara virtual en movimiento y mediante el *zoom*, al usuario se le da la posibilidad de acotar y limitar el espacio que es objeto de su interés.

No obstante, también se puede ver cómo el diseñador muestra varios aspectos parciales del espacio interactivo que se unen siguiendo una intención precisa: la de guiar al jugador en su recorrido. En *Prince of Persia: Las arenas*

olvidadas (Ubisoft, 2010), los cortes muestran una relación de consecución. Al llegar a un determinado punto de la escena, un nuevo plano muestra al jugador la porción del espacio que su personaje debe recorrer.

La perspectiva

La perspectiva designa el arte de representar los objetos sobre una superficie plana (como la pantalla del ordenador o la televisión) de tal manera que su percepción se parezca a la percepción directa de los objetos ubicados en un espacio tridimensional. La perspectiva imperante en los videojuegos actuales es la “perspectiva lineal”, consistente en que las líneas paralelas que van de más cerca a más lejos en una imagen convergen en un punto de fuga, lo que crea una ilusión de profundidad. El desarrollo de las tecnologías 3D, unido a un impulso de conseguir una estética renacentista, ha llevado al acercamiento del videojuego a este tipo de perspectiva, a través de la emulación de la cámara óptica, en un intento de crear representaciones realistas.

Sin embargo, no faltan quienes consideran que la cámara virtual del videojuego comparte una relación más cercana a la pintura que a la fotografía o el cine, puesto que no tiene por qué partir de un referente real. Autores como Thomas y Haussmann (2005), sugieren que la potencialidad del videojuego como medio expresivo capaz de desarrollar una estética y un lenguaje propios se encuentra limitado precisamente por la herencia de la perspectiva lineal propia del cine y la fotografía. La cámara virtual propia del videojuego puede ser programada para presentar un número infinito de perspectivas que van más allá de la perspectiva lineal. Poner la cámara virtual al mismo nivel que la cámara óptica restringe las posibilidades expresivas del videojuego y, consecuentemente, de la experiencia de juego. Videojuegos clásicos como *Space Invaders* (Taito, 1977) se basaban en perspectivas no lineales y mostraban un gran potencial del medio para expandirse más allá de las perspectivas realistas. Un caso de perspectiva no lineal es la “perspectiva isométrica”, propia de

videojuegos como *Sim City 2000* (Maxis, 1994), que representa los objetos tridimensionales de una forma bidimensional mediante el mantenimiento de una proporción equidistante entre los ejes X, Y y Z en el espacio. Esta perspectiva no tiene punto de fuga y, por tanto, es imposible reproducirla a través de una lente óptica de la cámara fotográfica o cinematográfica.

La dimensionalidad

La dimensionalidad hace referencia a la capacidad de movimiento del personaje por el espacio. El movimiento en entornos bidimensionales se realiza en los ejes X e Y, mientras que a los entornos tridimensionales se suma la posibilidad de desplazarse por el eje Z. La dimensionalidad está estrechamente ligada al punto de vista. Para Egenfeldt-Nielsen et al. (2008) hay una relación entre la decisión de emplear una dimensión u otra en función del punto de vista que se desee emplear. Puede ser factible realizar un videojuego con punto de vista en tercera persona, tanto bidimensional como tridimensional. Sin embargo, no es posible realizar un videojuego bidimensional con el punto de vista de primera persona.

No hay que confundir la dimensión desde el punto de vista de las posibilidades de navegación con la dimensión desde el punto de vista de la naturaleza de los gráficos (*bitmap* y vectorial para gráficos bidimensionales, polígonos y texturas para gráficos tridimensionales). Un juego que sólo permita la navegación en los ejes X e Y puede tener gráficos tridimensionales, lo que se conoce como juegos 2,5, como el remake realizado del primer *Prince of Persia*, *Prince of Persia Classic* (Ubisoft, 2007).

El empleo de la bidimensionalidad o la tridimensionalidad implica experiencias de juego diferentes. Boullón señala que en un videojuego bidimensional el punto de vista es pasivo. Esto proporciona la ventaja de que el jugador no tiene que preocuparse por la visualización del espacio y se concentrará sólo en la lógica de juego. Al contrario, un videojuego

tridimensional presenta un punto de vista activo, que provoca una visión fragmentada al haber un espacio en *off*. La lógica de juego en un espacio tridimensional es más personalizada. Mientras que en los videojuegos bidimensionales todos los jugadores hacen el mismo recorrido, en los tridimensionales permiten que cada jugador experimente una visión del espacio subjetiva. Para Boullón esto fomenta la curiosidad y la exploración del espacio, y la percepción del mismo no se agota de una sola vez. Como consecuencia:

La representación tridimensional otorga libertad comunicativa y facilita el desarrollo de lenguajes visuales más complejos, permitiendo la utilización de los mundos virtuales contenidos en los videojuegos como escenarios sobre los que enlazar lo visual con lo narrativo (2009:131).

El fuera de campo

En los videojuegos, el fuera de campo (fragmento de espacio no captado por la mirada del observador, pero imaginado a partir de la imagen y del campo que puede ver) puede ser activo o pasivo (Egenfeldt-Nielsen et al., 2008). Los juegos de estrategia en tiempo real se basan constantemente en el fuera de campo activo. En *Empire: Total War* (The Creative Assembly, 2009), mientras un jugador coloniza una parte del espacio del juego, otros personajes hacen lo mismo en zonas no vistas del juego, y lo que ocurre en estas zonas no vistas afecta al curso del juego.

La profundidad de campo

En el ámbito de la fotografía y el cine, la profundidad de campo es la gama de distancias ante el objetivo dentro de las que los objetos se pueden fotografiar en foco nítido. La profundidad de campo controla las relaciones de perspectiva al elegir qué planos estarían a foco. Bordwell y Thompson (1995)

llaman “foco selectivo” a la actividad de enfocar exclusivamente un plano espacial y dejar los demás borrosos. Los objetos delante y detrás del plano enfocado son difuminados, desenfocados o borrosos.

La profundidad de campo, y los efectos de desenfoco asociados, conforman una de las prácticas que permiten crear diferentes sensaciones y captar la atención del observador o jugador. Un ejemplo del uso notable de la profundidad de campo se puede encontrar en *Assassin's Creed* (Ubisoft, 2007), empleada para mostrar de forma nítida los objetivos del jugador, mientras que los elementos triviales para el progreso del jugador en el juego permanecen desenfocados.

La iluminación

Bordwell y Thompson identifican como primer objetivo de la iluminación el de dirigir la mirada del espectador al establecer que “las zonas más claras y oscuras del fotograma contribuyen a crear la composición global de cada plano y dirigen nuestra atención hacia determinados objetos y acciones” (1995: 152). La Fig. 26 muestra cómo mediante la iluminación se privilegia la mirada de los personajes sobre otros elementos en *Doctor Zhivago* (*Doctor Zhivago*, David Lean, 1965).



Figura 26: Empleo de la iluminación para dirigir la mirada del espectador hacia los rostros de los personajes. Fuente: *Doctor Zhivago* (*Doctor Zhivago*, David Lean, 1965).

Además de ello, la iluminación contribuye a definir texturas, a dar forma a los objetos y a dar pistas sobre la estructura del espacio creando reflejos y sombras que a su vez permiten mostrar elementos del espacio del fuera de campo. Si bien las aportaciones de Bordwell y Thompson se realizan en el ámbito del cine, se puede observar que la iluminación ha cumplido funciones idénticas en medios precedentes como la pintura (Fig. 27a y b).



Figura 27a: Efecto de la iluminación sobre la creación de volúmenes y texturas. Fuente: *Busto de hombre oriental* (Rembrandt Harmenszoon van Rijn, 1635). Figura 27b: Efecto de las sombras como modo de revelar elementos del espacio que se encuentran fuera de campo. Fuente: *Interior, conversación, El Cairo* (John Frederick Lewis, 1873).

Desde el ámbito de la animación digital, Callahan (1996) añade que la iluminación ayuda a transmitir las horas del día, las estaciones del año o un estado de ánimo u atmósfera determinada. También permite acentuar el sentido dramático de algunas escenas, así como a revelar la personalidad y la situación de un personaje.

Si bien algunas de las prácticas que se realizan en el cine y otros medios de comunicación se pueden trasladar al videojuego, las particularidades de este

último como medio interactivo introducen una serie de consideraciones a tener en cuenta a la hora de diseñar la iluminación de un entorno virtual lúdico.

Técnicas básicas de iluminación en el videojuego

A propósito de la iluminación en el cine, Revault (2003) indica cómo determinados avances tecnológicos en la década de los 30 del siglo XX (la película pancromática, el color, las lámparas incandescentes o las lentes de Fresnel) modifican algunas prácticas relativas a la iluminación y los efectos que ésta produce. La imagen sintética, a su vez, también ha dado lugar a algunos cambios en la manera de iluminar, tanto en el cine como en nuevos medios como el videojuego.

Entre algunos de estos cambios se encuentra la posibilidad que permiten los programas de modelado y creación 3D o los editores de niveles de desactivar las sombras, de elegir la intensidad de la luz por medio de parámetros numéricos, de poder falsear las fuentes de luz y hacer que ésta se convierta en una mera textura aplicada a un objeto, con una consiguiente optimización de la capacidad de procesamiento de los ordenadores, obligados a ofrecer un constante renderizado a tiempo real para dar un *feedback* inmediato al jugador sobre las acciones que se desencadenan en las secuencias de juego.

La iluminación en el videojuego no es un proceso que se haya registrado en demasiados documentos. Debido a ello, investigadores como Seif El-Nasr et al. (2009) recurren a realizar entrevistas a profesionales del sector. A través de estas entrevistas, identifican dos procedimientos principales de iluminación en los videojuegos actuales.

Por una parte se encuentra la iluminación de entornos. Generalmente, el proceso de iluminación en un videojuego comienza con un concepto visual, una imagen o conjunto de imágenes que representan la estética general del juego. En este paso, los diseñadores emplean programas de modelado y animación

tridimensional como *Maya* o *3dStudio Max*, donde posicionan cada luz de manera manual y establecen sus propiedades (el ángulo, el color, la atenuación...etc.). Esta configuración de la iluminación es posteriormente implementada en las texturas del entorno del videojuego a través de técnicas como la iluminación basada en imágenes (la información relativa a la iluminación queda almacenada en imágenes que son aplicadas a los objetos a modo de texturas).

En la actualidad diferentes paquetes de *software* de edición de niveles, como *Unreal Engine 3*, cuentan con herramientas para crear luces sin necesidad de importarlas desde programas de modelado y texturizado 3D como los anteriormente mencionados. Dado que para calcular la iluminación y las sombras del nivel de un videojuego a tiempo real requeriría realizar numerosas operaciones, en los editores de niveles se suelen emplear “mapas de luz” (*light maps*) o “mapas de sombras” (*shadow maps*).

Un mapa de luz es una textura generada a partir del cálculo del efecto que producen todas las luces que están iluminando una superficie particular o en un objeto (una maya poligonal 3D). Dado que el cálculo se realiza antes de que el juego se ponga a disposición del jugador, no se producen ralentizaciones en el renderizado a tiempo real que requiere la interacción con el videojuego. Un mapa de sombra, por otra parte, almacena información relativa a las sombras.

Por otra parte, y retomando las entrevistas realizadas por Seif El-Nasr et al., se lleva a cabo la iluminación de personajes y objetos. Las técnicas de iluminación en este sentido difieren entre las diferentes compañías, videojuegos y tecnologías disponibles; pero en general, los objetos y personajes son iluminados de manera dinámica para ir en consonancia con las interacciones del usuario. Este tipo de iluminación dinámica consiste en enlazar luces a un personaje u objeto, de modo que cuando éste se mueva o cambie de estado, la fuente de luz también lo haga. Con ello se asegura la visibilidad, así como la ilusión de profundidad.

Este doble proceso (iluminar el decorado y los personajes de manera separada) consume mucho tiempo, ya que requiere que los diseñadores coordinen las acciones y los efectos (tanto a nivel funcional como estético) de un gran número de luces provenientes tanto del entorno como de los personajes. Además se trata de un proceso que conlleva varias iteraciones y pruebas ensayo-error. Por ello se tiende a promover sistemas de iluminación dinámica como el ya citado ALVA (Seif El-Nasr et al., Ibid). Si bien las “luces estáticas” son las que no se mueven durante la *gameplay*, pueden ser pre-calculadas y almacenadas en mapas de luz y de sombra, las “luces dinámicas” se pueden mover y no pueden ser pre-calculadas (por lo que no pueden generar mapas de luz o de sombra). Deben ser constantemente pre-calculadas durante el tiempo en que se desarrolla el juego, lo que requiere una capacidad de procesamiento importante.

Entre los tipos de luces que incluyen los motores de juegos, Busby et al. (2010) describen las siguientes:

- Luces de punto (*point lights*): emiten luz es de un único punto y hacia todas las direcciones. Suele ser el tipo de luz más empleado en localizaciones interiores (Fig. 28a).
- Focos (*spotlights*): emiten luz desde un único punto y dentro de un cono definido, como ocurre con los focos en la realidad. Dicho cono puede editarse, de modo que se elija el alcance de la luz sobre los elementos del entorno del videojuego (Fig.28b).
- Luces direccionales (*directional lights*): suele emplearse para simular una fuente de luz lejana, como el Sol. Son las que se emplean principalmente en las localizaciones exteriores. En lugar de calcular desde un único punto emisor, las luces direccionales se calculan como si la luz se emitiese desde un plano infinitamente grande y lejano. Esto se traduce en que todos los rayos de luz son paralelos, lo que da como resultado

sombras que son también paralelas (Fig.29a), en lugar de divergentes, como ocurre cuando se aplican luces de punto (Fig.29b).

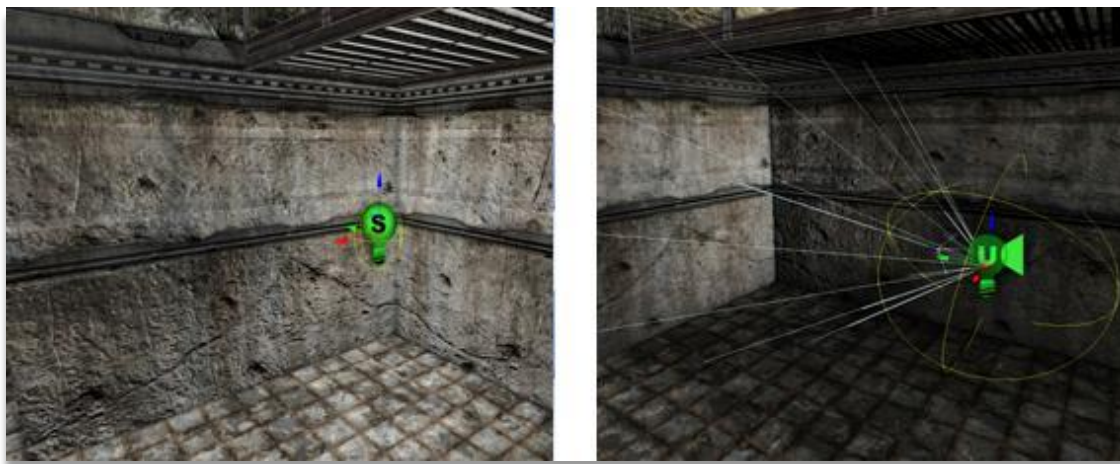


Figura 28a: Luz de punto situada en un entorno tridimensional en *Unreal Development Kit*. Fuente: Gráfico de elaboración propia. Figura 28b: Foco situado en un entorno tridimensional en *Unreal Development Kit*. Fuente: Gráfico de elaboración propia.



Figura 29a: Sombra provocada por una luz direccional colocada en un entorno tridimensional en *Unreal Development Kit*. Fuente: Gráfico de elaboración propia. Figura 29b: Sombra provocada por una luz de punto colocada en un entorno tridimensional en *Unreal Development Kit*. Fuente: Gráfico de elaboración propia.

Además de permanecer de manera estática en un nivel, estos tipos de luces pueden aplicarse en dos modos diferentes. Por una parte están las luces intermitentes, que pueden ser encendidas o apagadas durante la *gameplay*, y, por otra, las luces móviles, que pueden moverse a través del nivel.

Particularidades e Implicaciones de la iluminación en entornos interactivos

La iluminación en entornos tridimensionales lúdicos, si bien depende de algunos parámetros tradicionales de la iluminación en teatro, cine o televisión, tiene algunas particularidades que merece la pena repasar, debido principalmente a las características del medio interactivo.

Niedenthal (2008) advierte de que una aproximación cinematográfica a la iluminación del videojuego no siempre es apropiada. Realizar dicho acercamiento resulta adecuado como forma de analizar *cut scenes* pre-renderizadas, así como para entender otras estrategias de iluminación que tienen que ver con el género, la hora del día o la atmósfera general que se desea proyectar en el juego. Este investigador observa cierta influencia cinematográfica a la hora de transmitir o representar un estado de ánimo o una atmósfera determinada en videojuegos como *Silent Hill 2* (Team Silent, 2001). En particular, señala el empleo de la luz baja, en contrapicado, que ensombrece la mirada del personaje principal del juego en una *cut scene*, muy cercana a la que se emplea en *El Padrino* (*The Godfather*, Francis Ford Coppola, 1972) para caracterizar al personaje de Marlon Brando. Con este efecto es posible ocultar la mirada del personaje, lo que aporta ambigüedad y misterio al personaje (Fig. 30).



Figura 30: Empleo de luz en contrapicado para caracterizar a un personaje.

Fuente: *Silent Hill 2* (Team Silent, 2001).

Sin embargo, los videojuegos, como experiencias interactivas, difieren de las películas de maneras significativas:

En primer lugar, la escena de una película tiene una duración determinada, y generalmente debe comunicar una cantidad de información en ese límite de tiempo. Los videojuegos, por otra parte, permiten la exploración libre del entorno (en términos relativos, dado que el diseñador establece una serie de límites a la exploración, como se ha visto con anterioridad en lo relativo a los espacios 3D lúdicos) durante un tiempo ilimitado.

Además, las escenas de una película se iluminan para ser grabadas por una cámara de movimiento previsible. Si bien algunos videojuegos cuentan con puntos de vista prefijados que se activan cuando el jugador dirige al avatar hacia puntos determinados del entorno, otros delegan al jugador el control de la cámara virtual (como sucede en los puntos de vista en primera persona). En estos casos el videojuego permite la libre navegación, lo que complica que la posición del jugador en el espacio virtual pueda adivinarse. En este sentido, Niedenthal arguye que la iluminación en el videojuego se parece más a la que desempeña el diseñador de iluminación en la arquitectura.

Por otra parte, y más allá de la descripción visual, algunos videojuegos también permiten al jugador re-iluminar el entorno. En estos casos los jugadores no simplemente experimentan la iluminación diseñada *a priori*, sino

que activamente contribuyen a añadir o a sustraer luz a los entornos lúdicos. Es lo que sucede en juegos de *survival horror* como *Amnesia: The Dark Descent* (Frictional Games, 2010), en los que el jugador debe encender algunos candelabros o portar uno de ellos para mejorar el estado mental de su avatar (Fig. 31a); o en *Splinter Cell: Conviction* (Ubisoft, 2010) en el que el jugador debe apagar las luces para no ser advertido por los enemigos (Fig. 31b). En este sentido la iluminación entraría a formar parte, por tanto, de las mecánicas de juego.



Figura 31a: Empleo de una fuente de luz para mejorar el estado del avatar. Fuente: *Amnesia: The Dark Descent* (Frictional Games, 2010). **Figura 31b:** La lámpara es un elemento con el que el jugador debe interactuar. Al disparar hacia ella, sustrae la iluminación del entorno, lo que le permitirá no ser advertido por los enemigos. Fuente: *Splinter Cell. Conviction* (Ubisoft, 2010).

Siguiendo a Niedenthal, ante estas particularidades, el diseñador debe tener en cuenta una serie de consideraciones en el proceso de iluminación del entorno lúdico.

En primer lugar, es necesario definir las características básicas de la iluminación del entorno, tanto temporal como espacialmente. Esta tarea tiene que ver con el plano funcional del diseño, que lleva a los diseñadores de iluminación a considerar si la luz es adecuada para cubrir las necesidades

básicas (por ejemplo, que se adapten a las restricciones tecnológicas del motor de *render*). Dado que el jugador puede re-iluminar la escena añadiendo o sustrayendo luz, es primordial para el diseñador definir la iluminación ambiente básica y la densidad esencial de las sombras, para garantizar que todos los elementos del entorno son visibles.

Posteriormente, se debe ofrecer al jugador una gama de elecciones en cuanto a la visualización. La serie de juegos de *Splinter Cell* extiende las capacidades del jugador y crea la ilusión de un mayor grado de control sobre el entorno. De manera inversa, limitar los recursos de iluminación del jugador crea la sensación de vulnerabilidad y fuerza a tomar decisiones (como ocurre en los juegos de *survival horror*, donde las fuentes de luz pueden proporcionar calma al jugador pero, a la vez, atraer a enemigos). Este tipo de decisiones tiene también que ver con el género del videojuego.

Finalmente, es necesario integrar la iluminación en función de la experiencia global de juego deseada. Esta tarea, siguiendo a Niedenthal, tendría que ver con el plano evocativo del diseño. Se trata de manipular las cualidades de la luz (color, características de las sombras, dirección de la luz, etc.) como forma de influenciar las emociones del jugador y su comportamiento durante el juego. En este sentido, a pesar de que la iluminación desde el punto de vista cinematográfico es útil para entender cómo los juegos funcionan como medios de comunicación, la tarea de la iluminación en un mundo interactivo también participa de algunas de las oportunidades y limitaciones de las prácticas en los espacios reales.

La necesidad que apunta Niedenthal de definir las características básicas de la iluminación del entorno pone de relieve la importancia de los elementos del espacio. Esta importancia es mayor que la que se daba en el cine con la iluminación. Como señala Revault, en el cine clásico “el rostro es más importante que el paisaje, el hombre que el mundo” (2003: 57).

Como se ha visto con anterioridad, la prioridad en el videojuego es hacer ver al avatar en relación con el espacio con el que debe interactuar, por lo que en el videojuego la iluminación del entorno suele cobrar una importancia más allá de la mera legibilidad. Se pasa en las páginas que siguen a abordar con más detalle esta idea.

CAPÍTULO 3

INTERACCIÓN E ILUMINACIÓN EN VIDEOJUEGOS TRIDIMENSIONALES

CAPÍTULO 3: NAVEGACIÓN, INTERACCIÓN E ILUMINACIÓN EN LOS VIDEOJUEGOS TRIDIMENSIONALES

A pesar del poderoso realismo gráfico que los entornos virtuales lúdicos actuales muestran, se pueden observar algunas huellas del diseñador en su intento de dotar de un sentido específico a las imágenes que se presentan en la pantalla. La mejor interfaz es aquella que esconde al diseñador, pero a pesar de ello, es posible identificar una serie de marcas relativas a la acción del diseñador que tienen lugar durante el proceso de creación de la obra. A propósito de las huellas del autor en medios audiovisuales precedentes, Bettetini afirma:

Las huellas textuales más significativas pueden estar constituidas por los títulos, por las angulaciones de los encuadres, por los movimientos de cámara, los resultados de procedimientos ópticos, por la composición figurativa, por el juego de miradas, por los efectos del montaje, por un eventual uso marcadamente expresivo del color, por un eventual recurso de la voz en off, por las reglas de género y por las normas de estilo o de contenido que puedan caracterizar la producción de un autor (1984: 30 -31).

En relación a la iluminación, es preciso acercarse a la obra de Revault para ver cómo la iluminación del mundo real, carente de intencionalidad, difiere de la iluminación en los medios de comunicación, caracterizada por proyectarse con una intencionalidad precisa:

En el mundo, la luz está inorganizada [...]: baña a los seres y las cosas sin preocuparse por privilegiar o borrar a tal o cual ser o cosa. Eso también contribuye a su sin sentido. En resumen, la luz en el mundo carece de un proyecto significativo. En el cine, como en cualquier obra, existe un proyecto: la luz de una película es más o menos significativa (2003:9).

En este sentido, Revault indica que en una manifestación artística como el cine la luz es un elemento para la significación, algo que depende de la intencionalidad comunicativa del autor, lo que lleva a que ésta en ocasiones se falsee, o se manipule en función del significado que el autor desee transmitir. Para ilustrar la ausencia de realismo en el contexto de la iluminación aplicada a los videojuegos se toma prestada una cita de uno de los expertos entrevistados durante el desarrollo de esta investigación, Thomas Grip:

Nothing is very realistic in environments we do, so let's say we have a room that is lit by lots of windows, in the ceiling and on the wall...and stuff like that...We lit the environment good by sort of point lights, all over the place so it gets nice, we also place spotlights...right now only spotlights can cast shadows, so we place that in a way so the shadows fall in a nice looking manner, so it is totally unrealistic because if you had lots of windows lots of shadows would be coming from lots of directions...and we can even have some shadows coming from the complete wrong directions, but you can get away with a lot of this because players won't notice¹ (Grip, Anexo 6).

La iluminación, lejos de carecer de sentido como ocurre en la realidad, se diseña para dotar de significado a los entornos con los que jugador interactúa. Como se ha visto en la sección “Estética del Videojuego” del “Estado de la Cuestión”, el lenguaje lumínico del videojuego se ha estudiado desde la perspectiva de su capacidad para provocar determinadas emociones, por una parte, y desde el punto de vista de las conexiones que dicho lenguaje guarda con respecto al lenguaje lumínico en el cine, por otra. En este capítulo se pretende abordar el papel de la iluminación del videojuego en su papel de

¹Nada es muy realista en los entornos que creamos. Digamos que tenemos una habitación que está iluminada por numerosas ventanas: en el techo, en la pared y elementos similares. Iluminamos el entorno mediante luces de punto, alrededor de todo el espacio para que éste parezca agradable, y también colocamos *spotlights*...Actualmente solo las *spotlights* pueden proyectar sombras, de modo que las colocamos de una manera en que las sombras caigan de una manera que haga parecer que el entorno es agradable. Esto es totalmente irrealista, porque si tuvieras muchas ventanas, numerosas sombras vendrían desde muchas direcciones, mientras que aquí podemos tener sombras que vienen de la dirección completamente errónea. Pero es algo que se puede hacer porque apenas es algo perceptible por los jugadores (T. Grip, entrevista, [03/05/2013]).

jerarquizar los diferentes componentes del entorno videolúdico, y en su función de apelar a la acción del jugador en el universo ficcional y en el juego que tiene en la pantalla.

En el análisis que sigue a estas líneas se abordan los videojuegos pertenecientes a la muestra, cuyos datos (año de lanzamiento, desarrolladora, y plataforma) se encuentran en el Anexo 1.

1. La finalidad comunicativa de la iluminación en los videojuegos tridimensionales

Como se ha indicado con anterioridad, la iluminación, como elemento significativo, puede cumplir la función representativa, por cuanto trata de describir un entorno determinado, y la función evocativa, por cuanto trata de transmitir una emoción o una atmósfera determinada. Mediante el análisis desarrollado en este capítulo se pretende comprobar si la función apelativa del lenguaje (destinada a influir sobre el comportamiento del jugador) se encuentra también presente en los entornos tridimensionales de los videojuegos a través de un canal visual como es la iluminación. Con ello se pretende validar o rechazar una de las principales hipótesis de este trabajo de investigación, que se retoma a continuación: la iluminación es un recurso visual expresivo empleado en el videojuego para guiar las interacciones y la navegación del jugador.

Como punto de partida para comenzar este trabajo se ha tomado en consideración la terminología de Fagerholt y Lorentzon (2009), quienes realizan una distinción entre “habilitaciones” y “amplificadores de habilitaciones”. Las primeras son los elementos que permiten al usuario realizar alguna acción específica (un termo de café colocado en el suelo permite mejorar el estado de salud del avatar, una escalera permite acceder a otro piso), mientras que los segundos son aquellos elementos que permiten resaltar o delimitar visualmente

esas habilitaciones (una flecha que señale al enemigo que hay que atacar; un objeto de color rojo saturado sobre un fondo verde).

En base a esta terminología, la investigación presente trata de observar la iluminación en su papel de “amplificadora de habilitaciones”; es decir, en su labor de contribuir a que las habilitaciones destaquen sobre los elementos del espacio 3D lúdico que son triviales para el progreso del jugador en el juego.

Como se ha indicado anteriormente, el trabajo de Seif el Nasr y Yan (2006) acerca de la atención visual en el videojuego revela que durante el juego se pone en marcha el procesamiento *bottom-up*, por el cual la atención visual depende en gran medida de la prominencia de los objetos (aquellos objetos que destacan por determinadas propiedades visuales y captan con mayor rapidez la atención visual del jugador).

El procesamiento *bottom-up* guarda cierta relación con el concepto, también abordado con anterioridad, de “acento focal” desarrollado por Michel (1996) en su estudio sobre el diseño arquitectónico basado en los efectos que la luz provoca en el ser humano. El autor indica, por orden de poder de atracción, aquellas propiedades de los entornos arquitectónicos reales que con mayor rapidez captan la atención del observador: las personas, el movimiento, el brillo, el contraste y los colores vívidos.

Parte de éstos han sido previamente advertidos como elementos clave en la composición de imágenes cinematográficas, fotográficas y pictóricas (Bordwell y Thompson, 1995; Arnheim, 1995). Para esta investigación se han observado las propiedades de la luz que mayor cercanía guardan con respecto a estos acentos focales. Se procede a continuación a describirlas con mayor detalle.

1.1 Propiedades de la Iluminación

La observación de la luz requiere realizar un análisis de las diferentes propiedades de la misma por separado, de modo que cada una de las mismas sea concebida como una unidad de registro (Bardin, 1986). Tras la realización de un pre-análisis consistente en la toma de contacto con una serie de videojuegos actuales, así como la obtención de las primeras observaciones de orden cualitativo, se identifican cuatro propiedades de la luz desde las que analizar su aplicación en entornos tridimensionales lúdicos: el movimiento, la intensidad lumínica, el contraste cromático y las sombras.

El movimiento

Para Arnheim el movimiento es “la incitación visual más fuerte a la atención” (1995:139). El movimiento rápido de una persona, o de un objeto que se cae, llamarán inmediatamente la atención del ojo humano, incluso aunque el estímulo se produzca en una zona periférica del campo de visión. Cuando el movimiento se combina con una intensidad lumínica elevada, se produce una atracción excepcionalmente poderosa para el ojo. Las luces intermitentes o en movimiento garantizan que la mirada se dirija hacia ellas (Michel, 1996). Un ejemplo de cómo se emplean luces intermitentes se puede observar en *Enslaved: Odyssey to the West* (Fig. 32), en el que las diferentes columnas, escalones y barras por las que el jugador debe trepar y deslizarse se muestran mediante elementos luminosos que se encienden y se apagan.



Figura 32: Ejemplo de pista de navegación transmitida a partir del movimiento de la luz. Fuente: *Enslaved. Odyssey to the West* (Ninja Theory, 2010).

La intensidad lumínica

La intensidad lumínica, o más conocida como “brillo”, es la impresión subjetiva de la luz cuando ésta ilumina una superficie y se compara con otra (Michel, 1996). Esta definición pone de relieve la relatividad del brillo, al considerar que éste no es un parámetro aislado, sino que los observadores necesitan experimentar dos superficies simultáneamente para juzgar si una de ellas es más brillante que otra. Siguiendo a Michel, cualquier parte de un entorno llamará la atención del observador si es iluminada con una elevada intensidad lumínica. No es casual que el brillo en los entornos tridimensionales de los videojuegos suele ser elevado en áreas que permiten el acceso del jugador a nuevos espacios que explorar, como las puertas (Fig. 33).

Para describir la navegación humana en relación a la intensidad de la iluminación en entornos arquitectónicos reales, Michel emplea el término proveniente de la biología “fototropismo”, que hace referencia al crecimiento de las plantas en dirección a la fuente de luz. Experimentos como el de Taylor y Sucov (1974) muestran que los seres humanos tienden a proseguir su recorrido por los caminos más iluminados cuando se les da la oportunidad de elegir.



Figura 33: Ejemplo de contraste de intensidad lumínica. Fuente: *Singularity* (Raven Software, 2010).

El contraste cromático

En el entorno 3D de un videojuego pueden existir áreas con intensidades lumínicas altas. El contraste cromático, en estos casos, puede permitir llamar la atención sobre unos elementos más que sobre otros. Arnheim señala la gran capacidad del color para discriminar determinados puntos de un campo visual:

Será mucho más fácil distinguir y atrapar una pelota que rueda sobre el césped si se la identifica no sólo por su movimiento, forma, textura, y quizá luminosidad, sino también por el color rojo intenso que la distingue de la hierba verde” (Arnheim,1995:363).

En referencia a las cualidades térmicas del color, Arnheim señala que:

Una persona fría nos hace retirarnos [...]. Una persona cálida nos invita a abrírnos: sentimos una atracción y estamos dispuestos a exponer libremente aquello que podemos dar. Nuestras reacciones al calor o al frío físicos son obviamente semejantes. De la misma manera, los colores cálidos parecen hacernos una invitación, en tanto que los fríos nos mantienen a distancia (Ibid: 406).

De manera similar, Bordwell y Thompson (1995) hacen referencia a la capacidad del color en el cine para privilegiar determinados elementos significativos de los decorados cuando afirman que los colores cálidos y saturados tienden a llamar la atención. Los tonos cálidos son los rojo-magentas, rojos, naranjas y amarillos, mientras que los fríos son los azules-magenta, azules, verdes, cian y amarillo-verdosos.

En este sentido, resulta significativo que en diferentes niveles de *Bioshock 2* (Fig. 34) los personajes enemigos aparezcan en zonas iluminadas en tonos cálidos mientras el resto del entorno permanece iluminado en tonos fríos.



Figura 34: Ejemplo de uso de las cualidades térmicas del color para invitar a la interacción del jugador con un personaje. Fuente: *Bioshock 2* (2k Games, 2010).

Las sombras

Las sombras en ocasiones oscurecen y limitan la visión, pero también pueden revelar detalles que apenas serían imperceptibles sin ellas, como las texturas (Brown, 2008). Entre las principales funciones de las sombras, Birn (2007) destaca las de revelar ángulos alternativos (al mostrar, a modo de sombras proyectadas en la pared o en el suelo, formas del objeto que desde un único punto de vista no se pueden apreciar), añadir contraste y sugerir la presencia de objetos del fuera de campo.

Un caso muy representativo de esta última función se da en *M, el vampiro de Düsseldorf* (*M*, Fritz Lang, 1931) (Fig. 35a), donde la aparición en cuadro del asesino tiene lugar mediante su sombra proyectada en la pared, la cual muestra un cartel que hace referencia a su búsqueda.

Frente a las sombras “inherentes o atachadas”, provocadas cuando las superficies que se encuentran en una dirección contraria hacia la que se dirige la fuente de luz reciben iluminación indirecta, las sombras “proyectadas” son aquellas que un objeto lanza hacia otra superficie mientras el primero se interpone en el camino que recorre la luz (Bordwell y Thompson, 1995).

En determinados videojuegos como *Dead Space 2* se observa un empleo de sombras proyectadas para indicar al jugador que algo peligroso se encuentra cerca (Fig. 35b). No obstante, esta práctica suele ser muy puntual, dado que, como indica Thomas Grip en la entrevista que se le realizó para esta investigación, resulta más complejo implementar esta técnica en un videojuego que en una película. En las películas los puntos de vista y la posición exacta del observador se conocen de antemano. En cambio, en los videojuegos estos parámetros pueden desconocerse si se permite el control del punto de vista al jugador. Por ello, en los casos en los que las sombras se emplean para llamar la atención del jugador sobre un elemento del escenario, se suele restringir el punto de vista o emplear determinadas estructuras espaciales (las esquinas de un pasillo estrecho, una pared a la que se accede desde una entrada cercana...) que restringen las posibilidades de que el jugador se dirija hacia otro área del escenario:

It's kind of hard to get this in a dynamic environment [...] In film noir and stuff like that you know the shadow of the killer casting on a wall and you see the static motion or something like that. That's very hard to do in games because of the lack of control that you have so you nearly only see it in cut scenes or

you restrict the angle the player can see it from (Grip, Anexo 6)².



Figura 35a: Empleo de las sombras proyectadas para sugerir al espectador lo que se encuentra en el fuera de campo. Fuente: *M, el vampiro de Düsseldorf* (M, Fritz Lang, 1931). Figura 35b: Ejemplo de cómo se ha adoptado la convención de las sombras proyectadas para avisar al jugador de la presencia de un enemigo. Fuente: *Dead Space 2* (Visceral Games, 2011).

1.2 Interpretación de las categorías de análisis. Pistas de Navegación y Pistas de Interacción

Las propiedades de la iluminación citadas se corresponden con las formas en las que la luz puede actuar como “amplificadora de habilitaciones”, en términos de Fagerholt y Lorentzon (2009). Pero la hipótesis que se aborda en esta sección pone en relación estas propiedades de la iluminación con unas finalidades comunicativas específicas: la de señalar al jugador los caminos que debe seguir en el entorno lúdico, por una parte, y la de mostrar con qué objetos y personajes debe interactuar, por otra.

En relación a esta función apelativa del lenguaje visual en entornos 3D lúdicos, se ha señalado el trabajo de Bardzell (2008), que alude a la intención de

² Es difícil conseguir esto en un entorno dinámico. [...] En el cine negro y similares ves la sombra del asesino proyectada en la pared y ves un movimiento estático o algo así. Es muy complicado realizar esto en los videojuegos, debido a la falta de control que tienes, de modo que tú solo ves esto en *cut scenes* o restringes el ángulo desde el que el jugador puede verlo (T. Grip, entrevista, [03/05/2013]).

algunos mensajes visuales de invitar al usuario a interactuar con algunos elementos del juego. Bardzell acuña el término “pista de interacción” para hacer referencia a la información que la interfaz proporciona al jugador sobre sus posibilidades de interacción, pero no realiza una distinción entre los dos principales tipos de interacciones que se pueden encontrar en los entornos tridimensionales de los videojuegos. Es Nitsche (2008) quien señala que los dos tipos principales de interacciones en los espacios 3D lúdicos a tiempo real son la navegación (movimiento del usuario por el entorno), por una parte, y las interacciones especializadas (manipulación de objetos durante la navegación), por otra.

A partir de esta división se ha procedido a poner en relación la iluminación con estos dos tipos de interacciones, lo que ha llevado a trazar dos categorías de análisis en función de lo que la iluminación muestra: pistas de navegación y pistas de interacción.

Pistas de Navegación

Para Nitsche (Ibid), el movimiento a través del espacio es la interacción más universal y común en los mundos virtuales navegables. Es a través del movimiento por el espacio como se accede al resto de las interacciones. Los videojuegos actuales pertenecientes a los géneros de *shooter* y acción-aventura se caracterizan, en su mayoría, por mostrar estructuras espaciales laberínticas, frecuentemente multicursales (con bifurcaciones). En estos casos resulta importante guiar al jugador hacia los elementos más importantes del nivel del juego, de modo que realice una navegación eficiente y significativa, al tiempo que se frustre lo menos posible en la búsqueda del camino óptimo para progresar en el juego y para que experimente un descubrimiento óptimo de la trama narrativa.

Por tanto, se analizan bajo esta categoría aquellos usos de la iluminación que se realizan para hacer destacar un itinerario sobre otro en un entorno tridimensional lúdico.

Pistas de Interacción

Específicamente, y para los propósitos de esta investigación, se analizan, bajo este término, aquellas pistas destinadas a indicar al jugador qué *non-player characters* u objetos debe manipular para progresar en el juego. Con *non-player characters* se hace referencia a los personajes presentes en el juego que, sin ser controlados por el jugador, ofrecen diferentes posibilidades de interacción al mismo. Egenfeldt et al. (2008) distinguen tres tipos de *non-player characters* en función del grado en el que el jugador puede interactuar con ellos.

En primer lugar, señalan los *stage characters* o “personajes del escenario”, que no permiten ningún tipo de interacción con el jugador. Su función es de tipo representacional, se introducen para describir un entorno o dar pistas al jugador sobre el mundo ficcional en el que se encuentra. A continuación hacen referencia a los *functional characters* o “personajes funcionales”. Éstos se encuentran integrados en la *gameplay* y ejercen una serie de funciones específicas. Es el caso de los personajes a los que el jugador puede atacar para obtener recursos. Por último, se encuentran los *cast characters*, aquellos que ejercen una función particular en la historia. Tienen un papel determinado en el juego, lo que hace que se asemejen a las tipologías de personajes de Propp (1987). Un ejemplo pueden ser los personajes que encomiendan misiones al personaje principal en *World of Warcraft* (Blizzard, 2004) similares a la figura de “el mandatario” del formalista ruso. Para esta investigación, se tienen en cuenta los *functional characters* y los *cast characters*.

Los objetos pueden ser *pick ups* que permiten mejorar la salud, cumplir una misión o llevar a cabo una estrategia determinada de juego.

Se procede a continuación a describir los datos obtenidos en el análisis de contenido. La estructura del análisis es la siguiente:

En primer lugar, se exponen los datos obtenidos de las notas provenientes del análisis cualitativo, así como los porcentajes obtenidos de las operaciones cuantitativas. Se presentan en primer lugar los datos relativos a la primera categoría (pistas de navegación) y a continuación los provenientes de la segunda (pistas de interacción).

Tras ello, se pasa al análisis de los datos expuestos de las pistas de navegación, en primer lugar, y la pistas de interacción, en segundo lugar. Parte del material que ha permitido llevar a cabo este análisis se incluye en los párrafos que siguen. El resto puede consultarse en el Anexo 3.

1.3 Descripción de los datos. Pistas de Interacción y Pistas de Navegación

Pistas de Navegación

En gran parte de los videojuegos analizados se observan ayudas a la navegación como brújulas (*Bioshock 2*, *Alan Wake*, *Crysis 2*) y mapas (*Darksiders*, *Crysis 2*, *Bioshock 2*). También hay personajes acompañantes que mediante comentarios o movimientos señalan al jugador por dónde deben ir (*Darksiders*, *Singularity*, *Uncharted 3*), movimientos de cámara (*God of War 3*) o el empleo de un punto de vista prefijado, optimizado para mostrar al jugador la salida o el camino que debe tomar para avanzar. No obstante, ha sido posible identificar casos de usos de propiedades de la luz (brillo, movimiento y contraste de color) como forma de indicar al jugador los movimientos que debe realizar por el espacio interactivo.

Se procede a continuación a describir los casos de pistas de navegación transmitidas a partir de la iluminación:

- Salidas o entradas con mayor intensidad lumínica que otras cercanas o adyacentes.
- Bifurcaciones.
- Salientes/enredaderas/escaleras.
- Objetos que invitan al acercamiento del jugador a ellos.
- Otros casos.

En lo que respecta a las salidas o entradas con mayor intensidad lumínica que otras cercanas o adyacentes, se observa que en entornos donde existen varias salidas, se aplica una mayor intensidad lumínica a aquellas que permiten el paso (*Bioshock 2*, *Dead Space 2*, *Uncharted 3*). Ejemplos de ello se pueden encontrar en el Capítulo 2 de *Dead Space 2* (Fig. 36), en el que mediante un foco se indica cuál es la puerta que permite el progreso en el juego, o en el “Complejo de Lujo Adonis” de *Bioshock 2*, en el cual una de las salidas permanece bloqueada y a oscuras, mientras que la otra se encuentra iluminada y permite el acceso a nuevos espacios. En ambos casos, el hecho de que estas puertas estén iluminadas supone una pista de navegación.

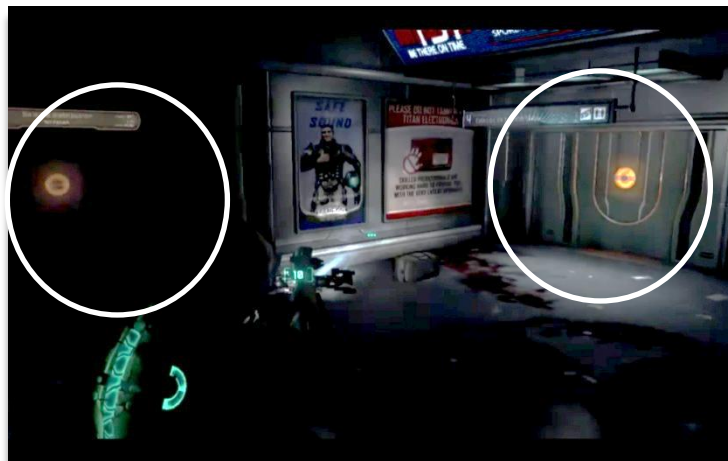


Figura 36: Ejemplo de intensidad lumínica aplicada a puertas que permiten el paso (en el caso de esta imagen, es la de la derecha la que va a permitir al jugador avanzar). Fuente: *Dead Space 2* (Visceral Games, 2011).

En el nivel “Robo en el Museo” de *Uncharted 3*, en el cual Nathan Drake debe huir de una persecución, se le presentan al jugador dos soluciones aparentes para salir del museo: una ventana y una puerta. Un rayo de luz proveniente del exterior permite dar una mayor intensidad lumínica a la ventana, lo que llama la atención visual del jugador sobre la misma (Fig. 37).



Figura 37: Ejemplo de intensidad lumínica aplicada a la salida que debe tomar el jugador. Ante una persecución, el jugador debe decidir rápido qué salida tomar. La ventana es la única salida que permite el paso. Fuente: *Uncharted 3* (Naughty Dog, 2011).

La intensidad lumínica, en ocasiones también acompañada del contraste de color, se emplea también para hacer destacar algunas salas en las que el jugador puede encontrar recursos, objetos de misión o personajes con los que interactuar. En *Bioshock 2*, a pesar de que una brújula superpuesta al mundo ficcional marque una dirección determinada (la que permite el cumplimiento rápido de los objetivos o misiones), hay salas (las que se encuentran iluminadas) que permiten al jugador obtener recursos (jeringas de *Eve*, botiquines) o descubrir nuevos detalles de la historia de la ciudad de *Rapture* (como las radios que contienen diarios de antiguos habitantes). Éstas suelen destacar del resto del entorno por mostrar una mayor intensidad lumínica y por

tener una iluminación cálida, en contraste con la iluminación azulada de los pasillos de *Bioshock 2*.

En *Dead Space 2*, un *survival horror* con componentes de exploración del entorno, se pueden observar salas con alta intensidad lumínica que no muestran ninguna salida y que propician el enfrentamiento del avatar con un enemigo, una vez el jugador ha alcanzado un punto determinado del espacio (Fig. 38).

Otro ejemplo se da en el nivel “La Escalera Rota” de *Darksiders*. El jugador debe abrir un portal, pero para ello es necesario que encuentre una llave. Si bien gran parte del edificio en el que se encuentra está iluminado con tonos azules, se puede observar que una de las salas, en la cual se encuentra la llave que necesita, está iluminada con luz cálida. Desde la distancia el jugador percibe en dicha sala una mayor intensidad lumínica, así como el contraste de color (Fig. 39).

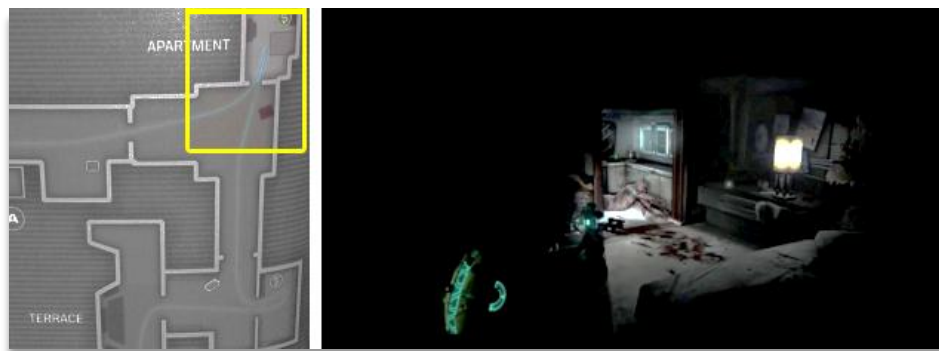


Figura 38: Aprovechamiento de la iluminación para llevar al jugador a zonas que le van a permitir obtener recursos e interactuar con personajes.

Fuente: *Dead Space 2* (Visceral Games, 2011).



Figura 39: Ejemplo de contraste cromático para marcar visualmente una sala con objetos importantes para el desarrollo del juego. Fuente: *Darksiders* (Vigil Games, 2010).

Por otra parte, en determinados entornos hay bifurcaciones en las que el camino principal se muestra más iluminado que el camino opcional. Por ejemplo, en el tramo final del “Complejo de Lujo Adonis” de *Bioshock 2*, el jugador puede subir unas escaleras (que se encuentran a oscuras) o girar a la izquierda hacia una salida (con mayor intensidad lumínica). Si bien las escaleras pueden subirse (no hay una barrera que impida subirlas), el jugador no obtiene más que la contemplación del espacio. La bifurcación relevante para el avance del jugador es la izquierda.

En lo que respecta a elementos del espacio como salientes, enredaderas o escaleras, en juegos como *Castlevania: Lords of Shadow* o *Enslaved: Odyssey to the West* es frecuente que se emplee la intensidad lumínica acompañada de movimiento para mostrar los elementos del espacio por los que el jugador debe pasar (Fig. 40). La intensidad lumínica (sin movimiento) se añade a salientes, cuerdas o enredaderas en puntos donde el jugador no puede avanzar de otra manera en *Darksiders*.



Figura 40: Ejemplo de uso de la intensidad lumínica y el movimiento para indicar al jugador el saliente por el que debe escalar. Fuente: *Castlevania: Lords of Shadow* (Mercury Steam, 2010).

A su vez, se observa un empleo de la luz para destacar determinados objetos que incitan al acercamiento del jugador a los mismos. En el nivel “Pesadilla” de *Alan Wake*, Alan entra en la casa donde espera pasar unos días de descanso con su mujer. Ésta le anuncia que en el estudio de la casa le espera una sorpresa. Que el avatar entre en el estudio y se acerque a la máquina de escribir es condición indispensable para que se sigan sucediendo acontecimientos en el juego. Se observa una mayor intensidad lumínica en la máquina de escribir que en el resto de objetos que se encuentran en el estudio. En *Enslaved: Odyssey to the West* la intensidad lumínica se emplea también para suscitar la curiosidad del jugador sobre determinados objetos y promover su acercamiento a los mismos. Es el caso de las máscaras que se encuentran en algunas salas del entorno y que se vislumbran desde algunos puntos del mismo. El acercamiento del jugador a las mismas es condición indispensable para que el juego continúe.

En lo que respecta a las señales, si bien su principal cometido es servir de ayuda a la navegación, éstas suelen acompañarse de una iluminación que permite hacer que destaquen frente a otras superficies adyacentes. Ejemplos de señales iluminadas para facilitar la navegación se ven en *Crysis 2* (Fig. 41), *Alan Wake* y *Bioshock 2*.

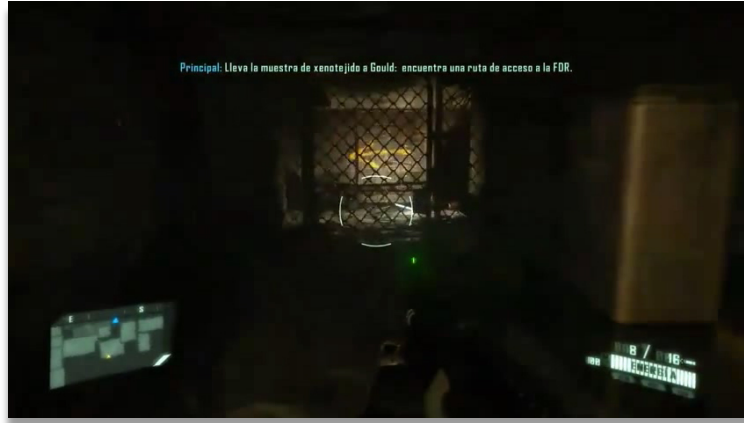


Figura 41: Ejemplos de uso de la iluminación para hacer destacar las señales que se encuentran en el entorno. Fuente: *Crysis 2* (Crytek, 2011).

En relación a las señales, se observa un empleo de la iluminación como parte de un punto prominente o *landmark*. Es el caso de los faros en *Alan Wake*. En repetidas ocasiones se le pide al jugador que se dirija al mismo, y actúa como punto de referencia en numerosas ocasiones dentro del juego.

También se observa un empleo de la iluminación para favorecer la navegación del jugador en otros contextos. En el nivel “Atracciones Ryan” de *Bioshock 2*, una *Little Sister*, a modo de personaje amigable, se sube a las espaldas del avatar y señala hacia dónde debe dirigirse el jugador para cumplir su siguiente misión. Un halo (intensidad lumínica y movimiento) indica al jugador dónde se encuentra su objetivo.

Por último, es preciso apuntar que en ninguno de los casos registrados se han encontrado pistas de navegación a partir de sombras proyectadas.

Si bien se han encontrado ejemplos significativos para los propósitos que persigue este análisis, también se han detectado casos en los que la iluminación no se ha utilizado para promover la navegación en el juego, sino para mostrar al jugador la no navegabilidad por ese espacio. Ejemplo de ello es la forma de delimitar visualmente (con círculos de intensidad lumínica elevada y con destellos) el terreno poblado de minas en “La Vieja Ciudad” del juego *Enslaved: Odyssey to the West*.

También se han detectado casos en los que las puertas bloqueadas tienen una intensidad lumínica mayor que las puertas que permiten el paso, especialmente en *Bioshock 2* y en *Crysis 2*.

Desde el punto de vista cuantitativo, el 48% del total de pistas de navegación transmitidas a partir de la iluminación detectadas (106) emplea exclusivamente la intensidad lumínica. También se ha obtenido una cantidad significativa de pistas de navegación en las que el incremento de la intensidad lumínica se acompaña de movimiento (un 33%). En menor medida se ha observado un empleo de la intensidad lumínica acompañada de contraste cromático en la luz (un 16%) y un empleo de intensidad lumínica junto con contraste cromático y movimiento (3%) (Fig. 42).

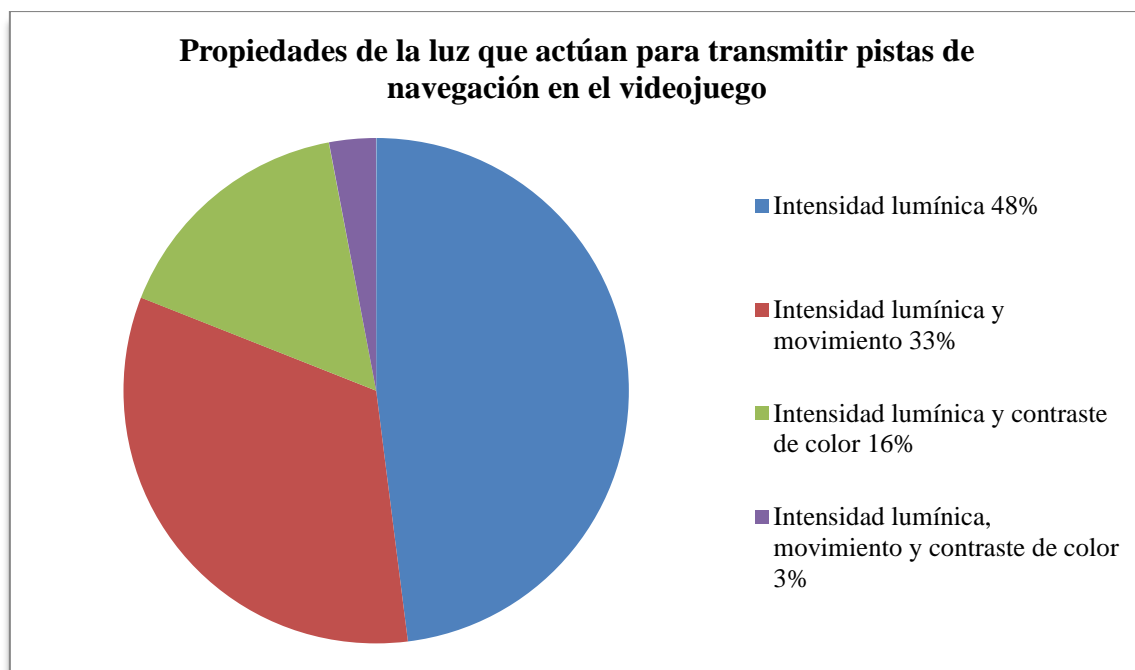


Figura 42: Propiedades de la luz empleadas como pista de navegación.

Fuente: Elaboración propia.

Si se observan los datos de cada videojuego por separado (Tabla 11) se pueden detectar casos en los que predominan unas propiedades de la luz sobre otras en una jerarquía diferente a la que muestra el gráfico.

En algunos de los títulos analizados se da con mayor frecuencia la intensidad lumínica acompañada de contraste cromático que la intensidad lumínica acompañada de movimiento. Es el caso de *Bioshock 2* (32% de intensidad lumínica acompañada de contraste cromático frente a un 15% de intensidad lumínica acompañada de movimiento), *Darksiders* (un 23% frente a un 8%), *God of War 3* (un 29%, sin ninguna pista de navegación de intensidad lumínica acompañada de movimiento) y *Singularity* (un 50%, sin ninguna pista de navegación transmitida a partir de intensidad lumínica acompañada de movimiento).

En algunos videojuegos es más frecuente el empleo de la intensidad lumínica y el movimiento que sólo la intensidad lumínica. En *Enslaved:Odyssey to the West*, todas las pistas de navegación identificadas (100%) se muestran mediante brillo y movimiento. No hay, por tanto, pistas que se limiten a emplear un incremento de la intensidad lumínica. Lo mismo ocurre en *Castlevania:Lords of Shadow*, donde un 92% de las pistas emplean brillo y movimiento y un 8% brillo, movimiento y contraste cromático. En *Shadows of the Damned* se emplea brillo y movimiento en un 60%, mientras que el brillo un 20%. En *Crysis 2* se emplea brillo y movimiento en un 67%, mientras que el brillo un 33%.

	Navegación				
	Intensidad lumínica (%)	Intensidad lumínica y movimiento (%)	Intensidad lumínica y contraste cromático (%)	Intensidad lumínica, movimiento y contraste cromático (%)	Sombras (%)
Allan Wake	100	–	–	–	–
Bioshock 2	38	15	32	15	–
Castlevania. Lords of Shadow	–	92	–	8	–
Crysis 2	33	67	–	–	–
Dante's Inferno	–	–	–	–	–
Darksiders	69	8	23	–	–
Dead Space 2	82	18	–	–	–
Enslaved. Odyssey to the West	–	100	–	–	–
God of War 3	71	–	29	–	–
Shadows of the Damned	20	60	20	–	–
Singularity	50	–	50	–	–
Uncharted 3	100	–	–	–	–

Tabla 11: Porcentaje de ocasiones en las que se emplea cada una de las propiedades de la iluminación para transmitir pistas de navegación. Fuente: Elaboración propia.

Pistas de Interacción

En lo referente a las pistas de interacción, se ha detectado que muchas de ellas se transmiten a partir de recursos visuales expresivos diferentes a la iluminación. Es el caso de los comentarios y movimientos del personaje que acompaña al avatar, los movimientos de cámara, los puntos de vista prefijados y los sonidos. No obstante, también se han identificado pistas de interacción transmitidas a partir de diferentes propiedades de la luz. Específicamente, se han encontrado en los siguientes contextos:

- *Pick ups* u objetos que el jugador debe recoger.
- Objetos de misión y otras habilitaciones obligatorias.
- Puertas, portales y barreras con los que el jugador debe interactuar para proseguir su camino.

- Elementos que permiten tomar posiciones estratégicas en la lucha contra algún enemigo.
- Personajes (*non-player characters*).
- La luz como habilitación, no como amplificadora de habilitaciones.

En relación a los *pick ups* u objetos que el jugador debe recoger, se ha identificado el uso de la iluminación para hacer destacar elementos que permiten mejorar el estado del avatar (salud, poder), fomentar el descubrimiento de la trama (notas dejadas por antiguos habitantes del “Distrito de los Trabajadores” en *Singularity*, radios donde se guardan los diarios de antiguos habitantes en *Rapture (Bioshock 2)*, páginas del manuscrito en *Alan Wake*) o equiparse con utensilios necesarios para vencer al enemigo (las baterías de linterna en *Alan Wake*, la munición en *Crysis 2*). En la mayoría de los casos estos elementos se iluminan mediante la aplicación de una intensidad lumínica mayor a la que tienen las superficies adyacentes y mediante movimiento. En menor medida también se aplica el contraste de color (como en *Bioshock 2*, Fig. 43). Se trata de habilitaciones opcionales en su mayoría.



Figura 43: Empleo del contraste de color para mostrar al jugador los elementos interactivos. Fuente: *Bioshock 2* (2K Games, 2010).

Algunos objetos con los que es indispensable interactuar para que el juego pueda avanzar son iluminados por medio de intensidad lumínica y, en menor medida, por el movimiento. Es el caso de llaves necesarias para abrir una puerta u objetos desplazables que permiten al jugador resolver puzles o avanzar por el espacio.

Por otra parte, hay juegos en los que las puertas, en lugar de mostrar el camino necesario para avanzar, se marcan con intensidad lumínica (y en ocasiones también con movimiento) para indicar que hay que interactuar con ellas de una manera diferente al hecho de pasar por ellas. Es el caso de las puertas de *Castlevania: Lords of Shadow*. En estos casos, no hay caminos alternativos que puedan confundir al jugador. Las puertas se iluminan, por tanto, para indicar que hay que hacer algo con ellas, como por ejemplo, explosionar una de las bombas que sueltan los enemigos contra la puerta. También se iluminan de forma marcada candados e interruptores que permiten desbloquear algunas puertas. En juegos como *Castlevania: Lords of Shadow*, *God of War 3* o *Dante's Inferno*, para avanzar por los niveles, no basta sólo con mover al avatar, sino que hay que interactuar con objetos en dicho espacio, como son los ganchos que permiten saltar entre precipicios. Dichos ganchos se hacen resaltar mediante intensidad lumínica y movimiento. En estos videojuegos, casi todas las unidades de registro han caído en la casilla de “pista de interacción”, dada la circunstancia de que no se incita a mover a su personaje por un camino concreto, sino a que interactúe con elementos del espacio para así poder moverse.

Además, se observa una tendencia a acentuar mediante la iluminación los elementos que permiten tomar posiciones estratégicas en la lucha contra algún enemigo. En *Castlevania: Lords of Shadow*, en el nivel “Lago del Olvido”, hay que luchar contra un *boss*. Determinadas partes de éste se autoiluminan (brillo y movimiento), mostrando así al jugador los elementos con los que debe interactuar y la estrategia que debe adoptar para vencerlo (Fig. 44). En *Dante's Inferno*, en el nivel “Río Aqueronte” también se indica al jugador mediante un

halo en qué zona debe atacar al enemigo. En el nivel “Limbo”, en la lucha contra un *boss*, los ganchos que hay a ambos lados de la arena donde lucha contra éste se autoiluminan mediante halos en movimiento (brillo, movimiento). Con ello se le invita al jugador a interactuar con ellos y de este modo salir de la zona de peligro. Con ello el jugador evita quedar herido por uno de los ataques de su enemigo. En *God of War 3*, en su lucha con Hades (o en el nivel Hades), determinados ganchos se autoiluminan (movimiento, brillo). Mediante la interacción con estos ganchos es posible que el jugador cambie de posición y pueda atacar al enemigo por la espalda, su punto más débil. En el mismo videojuego también se ha observado cómo la intensidad lumínica y el contraste cromático muestran algunos puntos débiles del enemigo, como en la lucha del jugador contra el enemigo en el nivel “Poseidón”.



Figura 44: Autoiluminación de las diferentes partes de un enemigo para mostrar paso a paso lo que tiene que hacer. Fuente: *Castlevania: Lords of Shadow* (Mercury Steam, 2010).

También se ha observado el empleo de la iluminación para sugerir al jugador estrategias para luchar contra enemigos menores. Es el caso de los barriles de *Shadows of the Damned* (Fig. 45). También se pueden considerar como tal los generadores de luz en *Alan Wake*. Estos se muestran mediante luces intermitentes (brillo, movimiento). Una vez activados, es posible ahuyentar o debilitar a los enemigos que persiguen a Alan. También en el descenso hacia la

“Gula”, en *Dante’s Inferno*, donde es posible que explote unas bolsas para dañar al enemigo. Algo similar ocurre en *Dead Space 2* (Fig. 46). En *Shadows of the Damned* el contraste cromático de la luz juega un papel importante para delimitar visualmente los elementos importantes de la escena. Cuando las fuentes de luz se apagan, las áreas del entorno donde se encuentran los enemigos son iluminadas en tonos azules. A pesar de ello, dentro de estas áreas, los elementos con los que el jugador debe interactuar para atacar a los enemigos o huir de ellos mantienen su iluminación original (tonos cálidos).



Figura 45: Iluminación para sugerir tácticas de juego. En este caso, disparar al barril para que explote al lado del enemigo. Fuente: *Shadows of the Damned* (Grasshopper Manufacture, 2011).



Figura 46: Iluminación para sugerir tácticas de juego. Fuente: *Dead Space 2* (Visceral Games, 2011).

En lo referente a la iluminación de los personajes (*non-player characters*), juegos como *Bioshock 2* suelen emplear la intensidad lumínica, el contraste cromático (Fig. 47) y las sombras proyectadas para mostrar a un enemigo o para sugerir su presencia en el espacio *offscreen* (en el caso de las sombras). El contraste de brillo se ha observado también en *Dead Space 2*. El caso de las sombras para sugerir la presencia de enemigos se ha observado también en el Capítulo 2 de *Enslaved: Odyssey to the West*, en el “Capítulo 3” de *Dead Space 2* y en la Misión 4: “Ratas de Laboratorio” de *Crysis 2* (Fig. 48).



Figura 47: Empleo de contraste de brillo y color para guiar la atención del jugador hacia los NPCs. Fuente: *Bioshock 2* (2K Games, 2010).



Figura 48: Empleo de sombras proyectadas para sugerir la cercanía de NPCs. Fuente: *Crysis 2* (Crytek, 2011).

En ocasiones el encuentro con el *non-player character* que proyecta la sombra es instantáneo (*Dead Space 2*). En otros, como es el caso de *Bioshock 2* en el nivel “Expreso Atlántico”, la sombra del enemigo no da lugar a que el *splicer* aparezca inmediatamente. En lugar de ello, se crean unos momentos de incertidumbre antes de que el jugador se encuentre con el enemigo.

Aparte de emplearse para mostrar a algunos enemigos, se ha observado también el uso de la iluminación para marcar los personajes que ejercen una función importante en la historia que narra el juego. Es el caso de *Alan Wake* cuando encuentra al médico autor del libro que leyó su mujer.

En otro orden de cosas, se considera pertinente citar casos en los que la luz, en lugar de ser el vehículo por el cual se señalan las habilitaciones del entorno, actúa como habilitación en sí misma. Ejemplo de ello son los focos de luz de *Shadows of the Damned*. Por lo general, en este juego se dispone de una oscuridad normal, lo que hace que el avatar lleve una antorcha con la que iluminar el camino. Aparte de esta oscuridad, el jugador se encuentra con otro tipo de oscuridad que consume toda la luz y toda la vida que encuentra a su paso. Una de las mecánicas de juego principales consiste en liberarse de dicha oscuridad, para lo cual es necesario crear focos de luz aprovechando las fuentes alternativas (o habilitaciones) que otorga el escenario (Fig. 49).



Figura 49: Lámpara que permite re-iluminar el entorno. Fuente: *Shadows of the Damned* (Grasshopper Manufacture, 2011).

Cuando en *Shadows of the Damned* se aprovechan los focos de luz que ofrece el escenario es posible crear zonas en las que el jugador es más poderoso, o donde las condiciones para vencer a un enemigo cambian. Este tipo de focos llaman la atención de por sí, no es necesario aplicar más pistas, aunque la primera vez que aparece una lámpara es acompañada de un movimiento de cámara.

Por otra parte, se han encontrado casos en los que la autoiluminación no significa que un objeto sea una habilitación. En el “Complejo de Lujo Adonis” de *Bioshock 2*, unas plantas parecen ofrecer algún tipo de habilitación, pero su presencia parece obedecer sólo a funciones decorativas. En *Singularity*, en el “Edificio de los Investigadores”, se observan unas plantas autoiluminadas que en un primer momento no permiten realizar nada. No parecen interactivas. Tras recorrer el pasillo en el que éstas se encuentran, el jugador adquiere la habilidad de interactuar con elementos del entorno para que éstos rejuvenezcan o envejecen. Una vez el jugador ha adquirido esta nueva habilidad, se le requiere que vuelva a pasar por el pasillo donde se encuentran dichas plantas. Ahora es posible interactuar con ellas, lo que hará que se marchiten y sea posible para el jugador adquirir algunos objetos valiosos que se encontraban en el interior de las mismas (Fig. 50).



Figura 50: Uso de la luz para marcar elementos que en momentos puntuales del juego no son interactivos. Fuente: *Singularity* (Raven Software, 2010).

Asimismo, se han detectado objetos interactivos que no aparecen iluminados. Es el caso de muchas vasijas en *God of War 3* que no aparecen iluminadas. En *Crysis 2* hay muchos objetos con los que es posible interactuar, cogiéndolos y cambiándolos de sitio, o lanzándolos. En *Bioshock 2*, cuando el avatar obtiene la habilidad de telequinesis, también puede interactuar con numerosos objetos y usarlos como arma arrojadiza. Estos no aparecen iluminados. En todo caso, son habilitaciones opcionales, no obligatorias.

De las 232 pistas de interacción transmitidas a través de la iluminación recogidas en el análisis, un 69% se ha transmitido a través de intensidad lumínica acompañada de movimiento, un 23% a partir de intensidad lumínica, un 3% mediante intensidad lumínica acompañada de contraste cromático, otro 3% mediante intensidad lumínica acompañada de movimiento y contraste cromático y un 2% mediante sombras proyectadas y movimiento (Fig. 51).

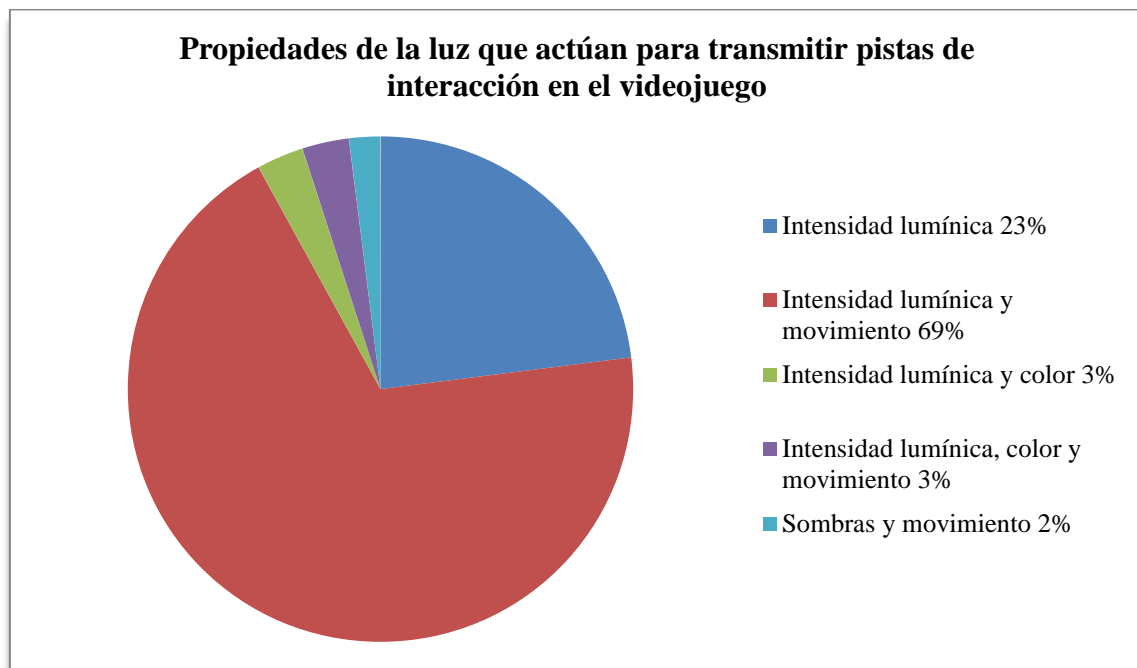


Figura 51: Propiedades de la luz que actúan para transmitir pistas de interacción en el videojuego. Fuente: Elaboración propia.

Se han visto algunos videojuegos que, analizados por separado, muestran una información diferente (Tabla 12).

- En primer lugar, se han encontrado casos en los que todas las pistas de interacción se han transmitido mediante intensidad lumínica acompañada de movimiento (*Dante's Inferno*).
- También hay videojuegos en los que sólo se emplea la intensidad lumínica y la intensidad lumínica acompañada de movimiento (*Alan Wake* y *Castlevania: Lords of Shadow*).
- En otros, el porcentaje pistas de interacción transmitidas únicamente a partir de la intensidad lumínica ha sido mayor que el porcentaje de pistas de interacción transmitidas mediante intensidad lumínica acompañada de movimiento (*Dead Space 2*).
- También se ha observado un mismo porcentaje de pistas de interacción mostradas exclusivamente mediante la intensidad lumínica y de pistas de interacción en las que la intensidad lumínica se ha acompañado del movimiento (*God of War 3*).
- Por último, se ha visto un videojuego en el que no se transmiten pistas de interacción a partir de intensidad lumínica acompañada de movimiento (*Uncharted 3*).

	Interacción				
	Intensidad lumínica (%)	Intensidad lumínica y movimiento (%)	Intensidad lumínica y contraste cromático (%)	Intensidad lumínica, movimiento y contraste cromático (%)	Sombras y movimiento (%)
Allan Wake	30	70	—	—	—
Bioshock 2	25	38	16	—	5
Castlevania. Lords of Shadow	2	98	—	—	—
Crysis 2	20	70	—	—	10
Dante's Inferno		100	—	—	—
Darksiders	40	50	10	—	—
Dead Space 2	67	22	—	—	11
Enslaved. Odyssey to the West		90	—	—	10
God of War 3	46	46	4	4	—
Shadows of the Damned	27	70	—	3	—
Singularity	36	57	7		—
Uncharted 3	75	—	—	—	25

Tabla 12: Porcentaje de ocasiones en las que se emplea cada una de las propiedades de la iluminación para transmitir pistas de interacción. Fuente: Elaboración propia.

1.4 Análisis de los datos

Pistas de navegación

La principal finalidad observada en el empleo de la iluminación para mostrar al jugador los caminos que debe tomar para proseguir su recorrido por el entorno interactivo (mediante brillo y brillo acompañado de movimiento principalmente, seguido del empleo de brillo con contraste cromático y brillo acompañado de movimiento y contraste cromático) parece ser la de permitir que el jugador se mueva fluidamente por el entorno y descartar tiempos muertos derivados de la búsqueda de la salida correcta. No obstante, se han observado pistas de navegación que, al tiempo que indican al jugador la dirección que debe tomar, ejercen una influencia importante en el desempeño de las misiones del juego. Es el caso de la persecución que tiene lugar en el nivel “Robo en el Museo” de *Uncharted 3*, donde el jugador debe ser lo más rápido posible para evitar ser capturado por sus perseguidores. El tiempo se convierte en un factor determinante que condiciona la navegación del jugador, puesto que las reglas del juego determinan que la navegación rápida es condición indispensable para cumplir el objetivo impuesto (de lo contrario, será alcanzado por los enemigos). En este caso, el mayor nivel de intensidad lumínica de la ventana parece ser clave para que el jugador se dirija directamente a la misma y descarte la otra opción que se le presenta para huir: la puerta (que se encuentra bloqueada).

Otro recurso explícito de ayuda a la navegación integrada en los objetivos del juego se puede observar cuando en el nivel “Atracciones Ryan” de *Bioshock 2* una *Little Sister* se sube a las espaldas del avatar y señala hacia dónde debe dirigirse el jugador para llevar a este personaje a fuentes de EVE (un recurso clave en el juego). Dado que este juego es un *shooter* con punto de vista en primera persona, no es posible ver a la *Little Sister* señalando al jugador el camino que debe tomar. Parece que para suplir esta falta de visibilidad, se opta por emplear un halo luminoso que se mueve hacia el lugar al que debe ir el

jugador. Dicho halo permite guiar visualmente al jugador hacia su siguiente objetivo. Las indicaciones de la *Little Sister* se traducen en pistas de navegación transmitidas a partir de la iluminación debido a que no se pueden observar las señalizaciones que el personaje hace.

Además de ser clave para el desempeño correcto de algunas misiones, la iluminación parece ser una herramienta importante para atraer al jugador hacia determinadas áreas del entorno donde éste puede encontrar recursos u objetos necesarios para cumplir una misión (como se ha visto en *Bioshock 2* o *Darksiders*) o donde pueden tener lugar determinados acontecimientos (como el enfrentamiento contra un enemigo visto en *Dead Space 2*). En ocasiones no se trata de la iluminación de determinadas zonas, sino de objetos aislados. Como se ha observado en *Enslaved: Odyssey to the West*, la colocación de un objeto desconocido iluminado que se vislumbra desde la distancia (como una máscara levitando en un cuarto) puede suscitar la curiosidad, de manera similar a como se ha visto en el caso de salas iluminadas que invitan a la exploración del entorno.

No obstante, y un rasgo significativo que se ha observado de la iluminación en entornos tridimensionales lúdicos, es que en algunos videojuegos, como *Alan Wake* y *Shadows of the Damned*, la luz no sólo actúa como elemento para hacer destacar las zonas importantes del entorno, sino que es uno de los elementos importantes del mismo. En *Alan Wake* ir hacia la luz es una de las mecánicas fundamentales del juego, y en repetidas ocasiones dirigirse hacia elementos luminosos (como un faro o una gasolinera) son objetivos que marca el juego. Los focos de luz (los faros, las luces de la gasolinera...) guían la navegación del usuario, al tiempo que le permiten seguir las reglas del juego y las mecánicas. Por lo tanto, en este juego la iluminación no es sólo un elemento para delimitar visualmente lo que es importante para el progreso en el juego y lo que no, sino que también es una habilitación o *affordance* (protege al avatar, al tiempo que le permite progresar en el juego).

En otro orden de cosas, y en referencia a los casos detectados en los que la iluminación se ha empleado para mostrar áreas por donde el jugador no debe pasar (el terreno poblado de minas en “La Vieja Ciudad” de *Enslaved: Odyssey to the West*), se podría decir que la luz, si bien en este contexto no coincide con la definición que desde esta investigación se ha dado a pista de navegación, podría ser considerada como tal, dado que está guiando el recorrido del jugador de una manera similar a la que hacen el resto de pistas de navegación.

Por otra parte, y en relación a los casos identificados de puertas bloqueadas con mayor intensidad lumínica que las puertas que permiten el paso (*Bioshock 2* y *Crysis 2*) se ha observado que la mayoría de estas puertas suelen contener otro signo que indica al jugador que éstas no permiten el paso, como son las cadenas o los candados. El hecho de que se den casos así, o de que haya algunos casos de puertas igualmente iluminadas, siendo sólo una de ellas la que permite el paso, puede atribuirse también al carácter especial que tiene el videojuego con respecto a la usabilidad. La dificultad o la desorientación en determinados momentos pueden formar parte de la experiencia interactiva global y hacer que el videojuego resulte atractivo.

De las propiedades de la iluminación tomadas en consideración para este análisis, ha sido la intensidad lumínica (sin acompañarse de ninguna otra propiedad) la que más se ha empleado en términos generales. Dos de los videojuegos sólo usan esta propiedad para mostrar pistas de navegación. No obstante, se observa un uso significativo de la iluminación acompañada de movimiento (hasta el punto en el que algunos videojuegos lo usan para todas las pistas de navegación, como *Enslaved: Odyssey to the West*). Finalmente, no se han identificado pistas de navegación transmitidas a partir de las sombras proyectadas.

Pistas de Interacción

En general las propiedades de la luz más empleadas para llamar la atención sobre los elementos con los que es necesario interactuar son el movimiento y el brillo. De manera menos frecuente, el contraste cromático (como se ha visto en *Shadows of the Damned*, *Bioshock 2* y, en aún menor medida, *God of War 3* y *Darksiders*) y las sombras en movimiento en el caso de los *non-player characters* (como se ha visto en *Dead Space 2*, *Bioshock 2*, *Enslaved:Odyssey to the West* y *Crysis 2*).

El uso tan extendido del brillo y el movimiento coincide con que son las propiedades de la luz con mayor capacidad para llamar la atención (Arnheim, 1995; Michel, 1996), y también guardan relación con la necesidad que apuntaron los creadores de videojuegos entrevistados de que haya consistencia a lo largo de un mismo juego y entre diferentes juegos. De este modo, se observa un uso extendido en *pick ups*, objetos de misión y habilitaciones opcionales, así como puertas, ganchos y otros elementos con los que es necesario interactuar para avanzar por el espacio y para revelar estrategias de juego en el enfrentamiento con enemigos.

El contraste cromático, si bien menos frecuente, se revela como una poderosa herramienta para delimitar visualmente lo que permite al jugador desempeñar una misión y lo que no, facilitando y optimizando la experiencia de juego. Es lo que se ha visto principalmente en *Shadows of the Damned* o en *Bioshock 2*. La luz cálida se emplea para aplicarla al objeto de importancia, mientras la luz fría actúa como fondo y elemento de contraste. Al igual que indica Arnheim (1995), los colores cálidos invitan al acercamiento del observador.

Sobre las sombras proyectadas, resulta significativo recalcar que éstas solo se usan para mostrar pistas de interacción.

Algunas sombras provenientes de la iluminación dinámica, como las de los enemigos en *Crysis 2*, o las de *Uncharted 3*, pueden ser una mera

consecuencia de la tecnología empleada y no una intención explícita del diseñador. Desde esta investigación se cree que, intencionalmente o no, pueden ser un elemento interesante para crear experiencias de juego. En el caso de *Uncharted 3*, en la misión en la que el jugador está siendo perseguido, se ve al avatar desde detrás, mediante un punto de vista en tercera persona. Si los enemigos se aproximan mucho al personaje, es posible ver sus sombras proyectadas en los edificios que recorre el avatar. El hecho de que el jugador perciba las sombras de los personajes significa que se encuentran cerca del avatar (por lo tanto, están cerca de alcanzarlo), lo que a su vez incrementa el nivel de tensión, otro de los elementos importantes en el diseño de niveles de videojuegos para configurar experiencias de juego. El caso de *Crysis 2* fue comentado con los expertos entrevistados y hubo opiniones enfrentadas. Para Thomas Grip:

The Bioshock example with the splicer [...] that's the designer...But Crysis is harder to say. The first thing, it might be they are aware of it, but it wasn't designed that way. Mostly with shadows, it doesn't play that big role in gameplaywise [...] The most of the time shadows are used to simply make the space show the spatial form of an environment, or where are the objects relative to the ground ³ (Grip, Anexo 6).

En cambio, para el segundo experto entrevistado, Anders Antoft, “in that scene, I think it is intentional, because this way it's clear that they are coming from downstairs”⁴ (Antoft, Anexo 6).

En ocasiones el encuentro con el personaje que proyecta la sombra es instantáneo (*Dead Space 2*). En otros parece que se juega con las expectativas del jugador, como es el caso de *Bioshock 2* en el nivel “Expreso Atlántico”, donde la

³ Del ejemplo de *Bioshock* con el *splicer* se puede decir que es cosa del diseñador. Pero en *Crysis* es más difícil de determinar. Lo primero es que (los diseñadores) deberían haber estado al tanto de ello, pero no fue diseñado con esa intención. Principalmente y en lo relativo a las sombras, no juegan un papel tan grande en términos de *gameplay*. La mayoría del tiempo las sombras se usan simplemente para hacer que el espacio muestre su forma, o cuál es la posición de los objetos con respecto al suelo. (T. Grip, entrevista, [03/05/2013]).

⁴ En esa escena, creo que es intencional, porque esa es la manera en la que se ve claramente que están viniendo desde las escaleras (A. Antoft, entrevista, [26/05/2013]).

sombra del enemigo no da lugar a que el enemigo aparezca inmediatamente. En lugar de ello, se crean unos momentos de incertidumbre antes de que el jugador se encuentre con el enemigo. En este sentido resulta oportuno recordar las palabras de Nitsche (2008):

Video game spaces demand orientation and navigation, but they rarely present their content in the most open and immediately accessible manner. Instead, game worlds reveal their elements in an engaging and stimulating way...Distortions, surprises and disorientation when losing one's way restrict usability and accessibility but can enhance immersion and drama in a game⁵.

Las sombras proponen una interacción, pero lo hacen de una manera sugerente, lo que se aleja de las pistas de interacción en otras aplicaciones digitales de calado más productivo y menos orientado al disfrute como los videojuegos.

Al igual que se ha observado en *Alan Wake* con respecto a las pistas de navegación, algo similar se puede observar en *Shadows of the Damned* en términos de interacción. En algunas secuencias de este juego la luz es una habilitación en sí misma, más que un elemento para hacer que un objeto o personaje destaque sobre el resto de los elementos que se encuentran en el entorno interactivo. Se puede decir, por tanto, que con las posibilidades tecnológicas y creativas actuales, ya no sólo es posible introducir la iluminación como un recurso visual expresivo que haga destacar unos elementos del espacio interactivo sobre otros, sino que ésta misma puede convertirse en habilitación y servir, igualmente, de apoyo a la *gameplay*.

En lo relativo a los objetos que son interactivos y que, a pesar de ello, no se encuentran destacados por ningún elemento expresivo (como las vasijas en

⁵ Los espacios de los videojuegos demandan orientación y navegación, pero raramente presentan su contenido de la manera más abierta e inmediatamente accesible. En lugar de ello, los mundos de los videojuegos revelan sus elementos de una manera estimulante y seductora...Las distorsiones, las sorpresas y la desorientación que tienen lugar cuando el jugador se pierde restringen la usabilidad y la accesibilidad, pero pueden favorecer la inmersión y el sentido dramático del videojuego.

God of War 3, que al romperlas proporcionan recursos, se podría decir que no aparecen como tal porque los jugadores con experiencia saben que la presencia de vasijas, baúles y otro tipo de cajas o recipientes) es una convención de algunos otros juegos de plataforma y acción-aventura. Las investigaciones de Niedenthal (2008), apuntan a una mayor efectividad de la iluminación en usuarios de poca experiencia. El empleo de la iluminación para este tipo de habilitaciones podría ser de provecho para jugadores con poca experiencia que aún no conozcan a las convenciones del género en el que juegan.

2. La iluminación diegética y extradiegética. Implicaciones en la interacción

Al comienzo de este capítulo se hablaba de que una de las funciones de la iluminación en los videojuegos tridimensionales pertenecientes a los géneros de *first person shooter* y de acción-aventura es la de invitar al usuario a la interacción; es decir, promover su intervención en el texto para el que videojuego pueda continuar. Con este fin la iluminación se emplea para señalar las habilitaciones del jugador, y, por tanto, para señalar lo que las reglas del juego le permiten hacer.

Como se anunciaba en el planteamiento de la segunda hipótesis (Fig. 1) y como se ha detallado en el apartado “Los espacios 3D lúdicos” del segundo capítulo de esta investigación, en los espacios u entornos de los videojuegos convergen las reglas del juego con la ficción. Se intuye, por tanto, que en dichos entornos converge la iluminación que se emplea para servir de apoyo a las reglas (concretamente, a hacer que las habilitaciones destaquen visualmente sobre el resto de los elementos que no son relevantes para el progreso correcto del jugador en el juego) con la que se emplea para servir de apoyo a la ficción. La capa funcional del videojuego (destinada a apoyar la *gameplay*) se interrelaciona con la capa representacional o estética del mismo (la que produce

una atmósfera, representa un momento del día, una estación del año, evoca un sentimiento determinado, etc). Una manera en la que ambas capas se interrelacionan y se complementan la expresa el experto y diseñador de videojuegos Thomas Grip en la entrevista que se le realizó durante el desarrollo de esta investigación: “aesthetics is also important in a gameplaywise because it tells the player how to react in a certain environment”⁶. Una estética determinada provoca determinadas expectativas en el jugador sobre lo que puede o debe hacer y lo que no; es decir, sobre lo que las reglas le permiten o le instan a hacer, y lo que no.

Es de interés, por tanto, no sólo fijarse en cómo es la luz que se usa para guiar la interacción del jugador, sino detectar qué relaciones existen entre ésta y la capa estética y narrativa del videojuego. Concretamente, cómo esta capa estética o narrativa condiciona la forma en que se aplica la luz que permite al jugador discernir lo que es significativo para la interacción y la navegación y lo que no.

En lo relativo a la iluminación destinada a la ficción, y desde el ámbito del cine y la televisión, Brown (2008) señala que para iluminar una escena hay que tener en cuenta los siguientes factores:

- La intención dramática y la atmósfera.
- La hora del día.
- Dónde sucede la acción de la escena.
- Cuánta gente hay en la escena y si se mueven alrededor.
- Si existen algunos efectos en la escena.

Las investigaciones relativas a la iluminación en el videojuego han tratado gran parte de estas cuestiones.

- Niedenthal (2008) señala que algunas tradiciones del cine en lo relativo a la iluminación de entornos se ha trasladado al videojuego. De este modo,

⁶ La estética también es importante desde el punto de vista de la *gameplay*, dado que indica al jugador la manera en que debe reaccionar en un entorno determinado (T. Grip, entrevista, [03/05/2013]).

se puede observar que algunos videojuegos de plataforma adoptan los estilos de iluminación propios de comedias (caracterizados principalmente por una iluminación en clave alta), como es el caso de *Super Monkey Ball* (Amusement Vision, 2002), mientras que los estilos en clave baja (con alta densidad de las sombras) son más frecuentes en videojuegos pertenecientes al género *survival horror*. La muestra de videojuegos sometida a análisis en este trabajo comprende juegos de mundos ficcionales dispares: desde los entornos oscuros y decadentes de los *survival horror* a los bosques medievales bañados por la luz del sol de *Castlevania: Lords of Shadow*. Los tonos, la intensidad lumínica y el estilo varían de un juego a otro en función de la intencionalidad dramática y la atmósfera que se quiera transmitir.

- En lo relativo a la hora del día, Niedenthal señala que uno de los principales cometidos del diseño de la iluminación en el videojuego es el de definir las características básicas de la iluminación del entorno, tanto desde el punto de vista temporal y como desde el punto de vista espacial. En algunos de los videojuegos analizados en este trabajo se aprecia el paso del tiempo, como en *Castlevania: Lords of Shadow*, donde hay niveles desarrollados a plena luz del día mientras otros se desarrollan durante el atardecer. En otros videojuegos desarrollados en entornos cerrados no es posible determinar la hora del día, como en *Dead Space 2* o *Bioshock 2*.
- En cuanto a la localización en la que tiene lugar la escena, en el videojuego no es lo mismo un bosque donde apenas se puede justificar la presencia de fuentes de luz artificiales que una ciudad o una localización interna contemporánea, donde la presencia de lámparas, fluorescentes u otras fuentes de luz se encuentran justificadas.

- Por otra parte, el número de personas que hay en la escena, y si se mueven alrededor, ha sido el objeto de estudio de Seif El-Nasr et al. (2009) al desarrollar prototipos de iluminación dinámica en la que los diferentes *non-player characters* que aparecen en los niveles de los videojuegos sean percibidos por el jugador en el menor tiempo posible.
- La presencia de efectos en la escena, tales como el encendido de luz, la radio o la televisión es tomada en cuenta también a la hora de iluminar un entorno. Como señala Niedenthal, al diseñar las características básicas de la iluminación de un entorno el diseñador tiene en cuenta si el jugador va a poder re-iluminar el mismo por medio de linternas u otras fuentes (como ocurre en algunos juegos de *survival horror*). La presencia de fuentes adicionales de luz puede afectar a la iluminación global de la escena. Esto puede llevar a que existan efectos indeseados en el entorno.

Se intuye que las características de la ficción representadas en el espacio ficcional del videojuego (tales como la hora del día, atmósfera, localización...todas ellas relacionadas con la función descriptiva del lenguaje) ejercen cierta influencia sobre la forma en la que se aplica la iluminación para guiar la navegación y las interacciones del jugador en el mismo (la iluminación destinada a hacer actuar al personaje, a hacer visible lo que las reglas permiten o no, lo que va más orientado a la actividad lúdica o la *gameplay* y se acerca más a la función conativa del lenguaje). Por tanto, esta investigación plantea que la iluminación que se emplea para promover la navegación y la interacción del jugador en entornos 3D se encuentra condicionada por la iluminación que se emplea para describir el mundo ficcional en el que la actividad lúdica tiene lugar.

Como punto de partida en el trabajo que nos lleva a verificar o rechazar este supuesto, se ha tomado como referencia la distinción que Bardzell (2008) y Fagerholt y Lorentzon (2009) realizan en sus respectivas investigaciones sobre

los elementos que en una interfaz pertenecen al mundo ficcional que describe el videojuego y aquellos que no.

2.1 Interpretación de las categorías de análisis. Iluminación diegética, extradiegética y mixta. Características del escenario

Si bien las categorías de pista de interacción y pista de navegación hacen referencia a cómo las propiedades de la luz llaman la atención visual del jugador hacia un área determinada del entorno lúdico, este capítulo hace un mayor énfasis en la fuente de la que procede la iluminación.

Los videojuegos actuales comerciales se caracterizan, en su mayoría, por ser de corte narrativo. Esto hace surgir el concepto de “interfaces diegéticas”. Bordwell y Thompson indican, a propósito del cine que la “diégesis” es “el mundo global de la acción de la historia” (1995: 67) y se compone de los elementos existentes en el mundo que describe la película. Bardzell (2008) y Fagerholt y Lorentzon (2009) la describen en el contexto de las interfaces de los videojuegos. Las interfaces diegéticas son aquellas en las que las informaciones relativas a las acciones a desempeñar, a los caminos a tomar o al estado del personaje se transmiten a través de la ficción que describe el videojuego.

Bardzell (2008) llama elementos diegéticos a aquellos cuya forma de presentación pertenece a la ficción del juego y son percibidos por el avatar-personaje. Las pistas diegéticas permiten a los diseñadores comunicarse a través del avatar. A su vez, los elementos no diegéticos son aquellos no pertenecientes a la ficción del juego (como las cajas de diálogo, los cursores especiales o los subrayados). Las pistas no diegéticas permiten a los diseñadores comunicarse con los jugadores directamente. Para que un elemento de la interfaz gráfica sea considerado diegético, debe estar inserto en el espacio 3D del videojuego (geometría 3D) y debe formar parte del mundo ficcional (Fagerholt y Lorentzon, 2009).

Estas consideraciones pueden ser extrapoladas a la iluminación, lo que apuntaría a la fuente de la cual proviene la misma. De esta manera se proponen las siguientes categorías para el análisis realizado en esta investigación:

Iluminación diegética

Con “iluminación diegética” se hace referencia a aquella que proviene de una fuente inserta en la ficción del juego. En el ámbito de la animación 3D, Callahan (1996) hace referencia a este tipo de iluminación mediante el concepto de “luz lógica”. Una luz es lógica si se encuentra motivada por una fuente que el espectador puede ver o que se encuentra implícita, como una ventana o una lámpara de mesa. La luz lógica, también llamada naturalista o motivada, generalmente sigue las fuentes naturales, establecidas de manera lógica en la escena.

Cuando un objeto es iluminado por medio de una fuente perteneciente a la ficción del juego, la luz afecta a las superficies adyacentes que se encuentran en el entorno ficcional, como muestra la Fig. 52, en la que una vez el jugador destruye la estatua, la zona queda afectada por la ausencia de la luz que dicha estatua emanaba.



Figura 52: Ejemplo de cómo la iluminación diegética afecta al resto del entorno. En la segunda imagen la estatua ha sido destruida. Al desaparecer la iluminación propia de esta estatua, la intensidad lumínica del entorno queda modificada. Fuente: *Dante's Inferno* (Visceral Games, 2010).

La iluminación diegética suele aplicarse en los motores de juego principalmente mediante luces (Fig. 53) o a través de objetos que pueden ser configurados para que sus texturas emitan luz (Fig. 54).



Figura 53: Iluminación de la escena a partir de la colocación de luces en el motor de juegos *Unreal Development Kit*. Fuente: Elaboración propia.

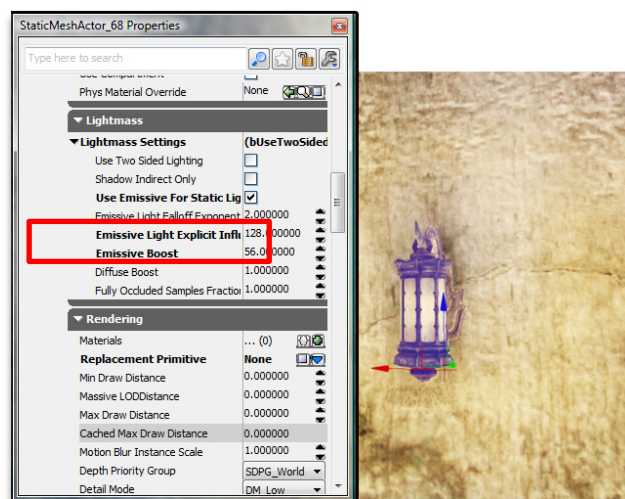


Figura 54: Iluminación de la escena a partir de texturas emisivas en el motor de juegos *Unreal Development Kit*. Fuente: Elaboración propia.

¿Qué ocurre con la luz que no se puede justificar? ¿Qué soluciones se pueden adoptar si se teme que la luz empleada para llamar la atención visual sobre los elementos importantes para la interacción afecte (negativamente o de manera indeseada) a la composición global del entorno o a la atmósfera

general? Como señala Revault a propósito de la luz en el cine: “entre la dramaturgia lumínica y la voluntad de jerarquizar también pueden existir tensiones. Todo ello implica a menudo extrañas contradicciones en la iluminación” (Revault, 2003:56). Una alternativa para suavizar esta tensión, en las interfaces de los videojuegos, se lleva a cabo mediante los elementos extradiegéticos.

Iluminación extradiegética

Con iluminación extradiegética se hace referencia a la iluminación que se presenta en el entorno 3D, pero que no se encuentra justificada por el mundo ficcional y no es percibida por el avatar. En numerosas ocasiones se manipula el brillo de un objeto independientemente del tipo de superficie o material que el objeto simule tener, con el fin de hacer que destaque sobre el resto de los objetos que se encuentran en el entorno gráfico y, de esta forma, llamar la atención del jugador, independientemente de que dicho brillo vaya en detrimento del realismo del objeto. Esto suele llevarse a cabo en los motores de juegos de una manera extradiegética y a través de post-proceso. Si bien este tipo de brillos no proviene de una fuente identificable, se le puede considerar un efecto de iluminación. El experto entrevistado Anders Antoft comenta acerca de un objeto que en un videojuego se ilumina mediante efectos de brillo y resplandor: “It does become, more and more, a lighting effect because you use this kind of effect usually like a post-effect so you make it bloom”.⁷

Iluminación mixta

Como se ha indicado anteriormente, se observa que en ocasiones una habilitación se marca tanto con luz diegética como extradiegética, a partir de

⁷ Cada vez es más considerado como un efecto de luz, dado que usas ese tipo de efectos como un efecto de postproducción para que resplandezca (A. Antoft, entrevista, [26/05/2013]).

diferentes fuentes. Por ello, en una revisión metodológica se ha optado por añadir esta tercera categoría. Con ello se mantenía uno de los principales criterios en el establecimiento de categorías para el análisis de contenido: que éstas sean mutuamente excluyentes.

Bajo esta categoría se abordan las pistas de navegación e interacción que se transmitan tanto por una fuente de luz inserta en la ficción, como mediante efectos externos a dicha ficción y presentes en la geometría 3D del entorno.

Características del escenario

En el cine casi siempre es necesario iluminar, ya sea en exteriores, en decorados naturales o en estudio. El primer paso que se suele dar para iluminar una escena es encontrar una justificación creíble a la presencia de luz, y que ésta se adecue al estilo de la película (Loiseleux, 2005). Determinadas características de la escena, por tanto, determinan que una fuente de luz se vea justificada o no. Tal y como planteamos en la segunda hipótesis, las características de la ficción pueden determinar el tipo de fuente que se emplea para guiar la navegación y las interacciones del usuario. Por ello, se considera oportuno, en el análisis del que habla este apartado, tener en cuenta determinadas características de los escenarios de los videojuegos analizados. Construidas ya las categorías principales (iluminación diegética e iluminación extradiegética), y bajo los propósitos de la hipótesis de trabajo planteada, se pretende poner la procedencia de la fuente de luz (diegética o extradiegética) en relación a:

- La localización: Las fuentes de luz pueden variar entre una localización interior y otra exterior. En un exterior bañado por la luz del sol, un faro que permita hacer destacar una puerta sobre el resto de los elementos del entorno no suele encontrar justificación. En cambio, en determinados juegos donde la acción tiene lugar en interiores se toma ventaja de la

presencia justificada de fuentes de luz para colocarlas estratégicamente de acuerdo a las zonas importantes para la interacción.

- La hora del día: No es lo mismo un entorno en un bosque a plena luz del día que una localización interna y con una luminosidad baja. Los entornos que representan localizaciones exteriores y a la luz del día muestran niveles de luminosidad más altos que aquellos en los que la interacción tiene lugar de noche o en entornos de baja luminosidad.
- El nivel de luminosidad: En los casos en los que no ha sido posible determinar la hora del día, se ha optado por tomar notas en lo relativo a la luminosidad del entorno, medida mediante el Histograma de *Photoshop*.

Se pasa a continuación a realizar una descripción de los datos obtenidos del análisis de contenido realizado. En primer lugar se abordan los datos relativos a las pistas de navegación y, posteriormente se tratan los que conciernen a las pistas de interacción.

Tras esto se procede al análisis de dichos datos, que también se encuentra dividido en dos partes: el análisis de las pistas de navegación, por una parte, y el de las pistas de interacción, por otra. Parte del material que ha permitido llevar a cabo este análisis se incluye en los párrafos que siguen, así como en los Anexos 4 (parte cualitativa) y 5 (parte cuantitativa).

2.2 2 Descripción de los datos. Pistas de Navegación e Interacción transmitidas a partir de iluminación diegética, extradiegética y mixta

Pistas de Navegación

Del total de pistas de navegación recogidas (106), el 64% son diegéticas, el 30 % extradiegéticas y el 6% emplean tanto fuentes diegéticas como extradiegéticas para mostrar un mismo *item* (Fig. 55). No obstante, el análisis de cada videojuego por separado presenta algunas excepciones a estas proporciones. Se considera, por tanto, oportuno, describir los diferentes casos que se han encontrado tanto a partir del análisis cuantitativo como de las notas de orden cualitativo.

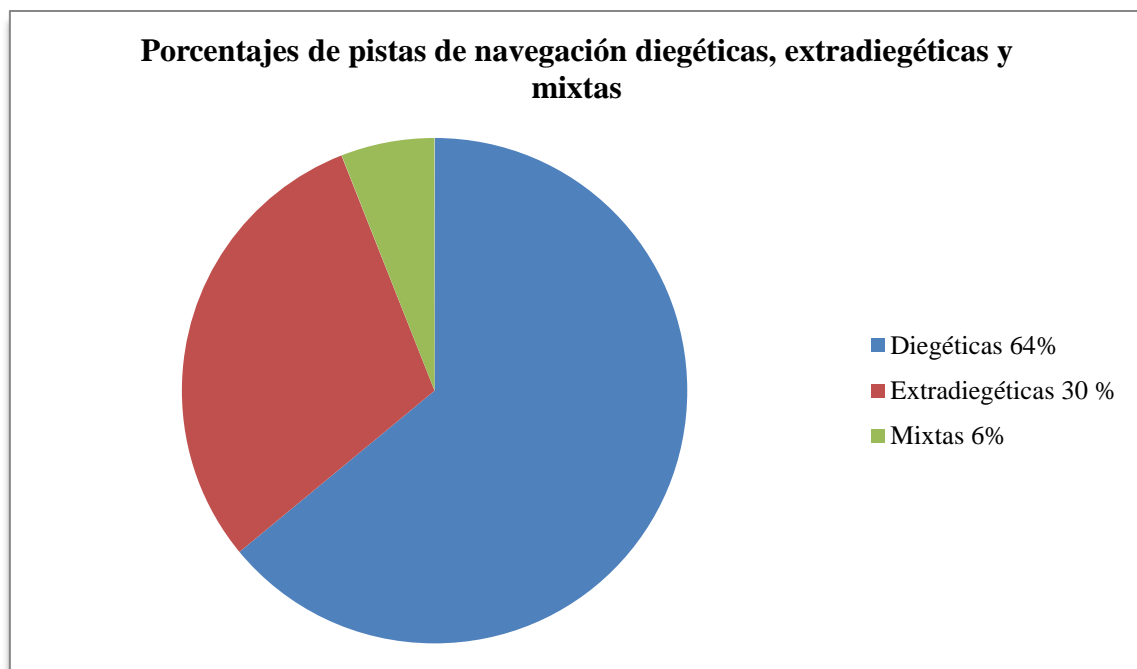


Figura 55: Porcentajes de pistas de navegación procedente de fuentes diegéticas, extradiegéticas y mixtas. Fuente: Elaboración propia.

Iluminación diegética para guiar la navegación

Se han encontrado videojuegos en los que el 100% de las pistas de navegación (aquellas que indican por dónde seguir) provienen de iluminación diegética: estos son *Alan Wake*, *Crysis 2*, *Uncharted 3* y *God of War 3* (Tabla 13).

Navegación			
	Diegético %	Extradiegético %	Mixto %
Allan Wake	100	—	—
Bioshock 2	92	8	
Castlevania. Lords of Shadow	8	92	—
Crysis 2	100	0	
Dante's Inferno	—	—	—
Darksiders	85	15	—
Dead Space 2	45	10	45
Enslaved. Odyssey to the West	—	100	—
God of War 3	100	—	—
Shadows of the Damned	40	40	10
Singularity	93	7	—
Uncharted 3	100	—	—

Tabla 13: Porcentajes de pistas de navegación transmitidas a partir de fuentes de luz diegéticas, extradiegéticas y mixtas en los diferentes videojuegos analizados. Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 14, presente en el Anexo 5, relaciona la procedencia de las pistas de navegación (diegética, extradiegética o mixta) con las características del escenario (localización, hora del día, luminosidad) y muestra la frecuencia en la que dichas pistas aparecen bajo unas características del entorno concretas. A partir de esta tabla (y específicamente de la parte relativa a la iluminación diegética), así como de las observaciones recogidas en las tablas del Anexo 4, se puede observar que:

- En *Alan Wake*, gran parte de la acción tiene lugar de noche y en localizaciones exteriores (el 83% de las pistas de navegación a partir de la iluminación obtenidas en este videojuego se han obtenido en localizaciones externas, y el 100% ha sido en secuencias en las que la acción se desarrolla de noche), específicamente en los bosques que circundan el pueblo ficticio de Bright Falls. Las pistas destinadas a favorecer la navegación del jugador por dichos entornos a través de la iluminación provienen de faros, generadores de luz y de la linterna que lleva el avatar.
- En *Crysis 2*, la acción en los primeros niveles tiene lugar de día (de modo que el 100% de las muestras de pistas de navegación a partir de la iluminación se han obtenido de entornos donde la acción se desarrolla de día). Las pistas de navegación transmitidas a partir de la iluminación diegética en este juego, no obstante, se encuentran principalmente en secuencias de juego desarrolladas en localizaciones internas (el 67% de las muestras obtenidas en este videojuego) donde el nivel de luminosidad es menor. La luz proviene principalmente de fluorescentes y luces de neón.
- En *Uncharted 3* se suceden secuencias de juego tanto de día como de noche. No obstante, es en el atardecer y durante la noche donde se observa el empleo de fuentes diegéticas (farolas, focos, etc) para guiar los movimientos del jugador por el entorno (en este videojuego, el 75% de las pistas de navegación a través de la iluminación diegética se han obtenido de noche). Un ejemplo se da en el nivel “Robo en el Museo”, en el que al jugador se le indica el camino hacia el museo por medio de un faro situado convenientemente sobre la ventana por la que debe entrar (Fig. 56). El 63% de las pistas diegéticas se han obtenido en localizaciones internas, mientras que el 37% se han identificado en exteriores.



Figura 56: Fuente de luz diegética mostrando una habitación. La farola se encuentra situada convenientemente en el entorno lúdico para señalar al jugador hacia dónde debe dirigirse. Fuente: *Uncharted 3* (Naughty Dog, 2011).

- En *God of War 3* las condiciones atmosféricas que se presentan no permiten distinguir si es de día o de noche en gran parte del juego, de modo que se opta por analizarlo a partir de la luminosidad del entorno. Si bien aparentemente parece que es por la tarde, se nos presenta un entorno nublado en el que la luminosidad por lo general es baja (el 71% de las pistas de navegación obtenidas a partir de la iluminación diegética se han obtenido en entornos de luminosidad baja). Fuentes de luz como la luz del cielo, antorchas o fuego permiten llamar la atención del jugador sobre los caminos que debe tomar. En cuanto al tipo de localización, los porcentajes de pistas de navegación transmitidas a partir de fuentes diegéticas han sido de un 43% para las localizaciones internas y un 57% para las externas.

En otros videojuegos se observa también (Tabla 13) un porcentaje elevado de pistas de navegación transmitidas a partir de fuentes diegéticas, es el caso de *Bioshock 2* (92%), *Darksiders* (85%), *Singularity* (93%) y, en menor

medida, de *Dead Space 2* (45%). Volviendo a la Tabla 14 del Anexo 5 y a la información de corte cualitativo del Anexo 4:

- En *Bioshock 2* la acción transcurre en la ciudad ficticia de Rapture, construida bajo el mar. Los niveles se corresponden, por tanto, con localizaciones interiores y la hora del día no se define en ningún momento. No obstante, los niveles de luminosidad son bajos (el 100% de las pistas de navegación transmitidas a partir de fuentes de luz diegéticas se han dado en entornos de luminosidad baja), al tratarse, además, de un lugar de atmósfera fúnebre e inquietante. Ambas cualidades (el hecho de que se encuentre en una localización interior y que el nivel de luminosidad sea bajo) favorecen y motivan la presencia de fuentes de luz diegéticas, como las luces de neón, las lámparas o los focos (Fig. 57).

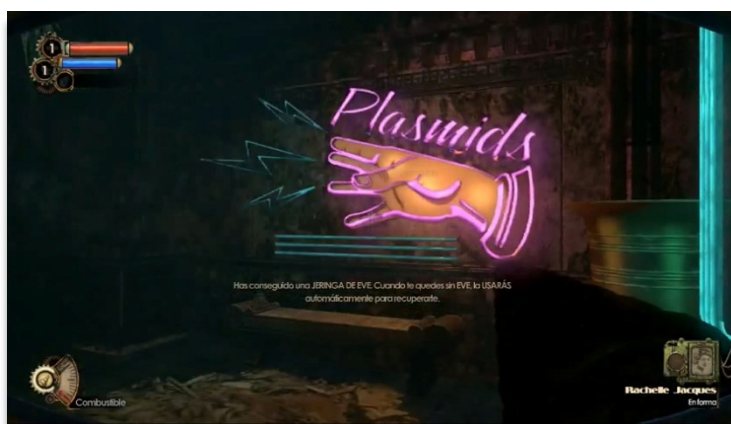


Figura 57: Fuente de luz diegética mostrando una pista de navegación.

Fuente: *Bioshock 2* (2K Games, 2010).

- En *Darksiders*, la acción registrada en los primeros niveles transcurre de día (el 82% de las pistas de navegación transmitidas a partir de luz diegética se ha identificado en entornos en los que la acción se desarrolla de día), si bien la mayor parte de estas pistas se dan en localizaciones internas (un 91%). Este último rasgo justifica la presencia de fuentes de luz diegéticas integradas en la escenografía: fluorescentes, luz del sol proveniente del exterior que se filtra por las ventanas o candelabros.

- *Dead Space 2*, de modo similar a *Bioshock 2*, transcurre en su totalidad en localizaciones internas con bajos niveles de luminosidad (el 100% de las pistas de navegación obtenidas a partir de luz diegética se encuentra en entornos oscuros). De este modo, se aprovechan las fuentes pertenecientes a la escenografía para indicar las direcciones que debe tomar el jugador.
- En *Singularity*, todas las pistas de navegación transmitidas mediante fuentes diegéticas se han encontrado en secuencias en las que la interacción tiene lugar de noche (100%). El 69% de la luz diegética empleada para guiar la navegación se da en localizaciones interiores, y son justificadas mediante focos, fluorescentes, farolas o luz proveniente del exterior.

Iluminación extradiegética para guiar la navegación

En *Enslaved:Odyssey to the West* toda la iluminación empleada para promover la navegación del jugador es extradiegética. De modo similar, *Castlevania: Lords of Shadow* presenta un alto porcentaje de pistas de navegación a partir de iluminación extradiegética (92%) (Tabla 13).

La Tabla 14 que, como se ha indicado con anterioridad, recoge el porcentaje de ocasiones en las que las pistas de navegación se dan bajo una característica del entorno determinada en cada videojuego, muestra (en la parte relativa a la iluminación extradiegética) los siguientes datos:

- En *Enslaved:Odyssey to the West* toda la interacción tiene lugar de día. La mayor parte de los espacios que debe recorrer el jugador se corresponden con localizaciones externas, donde la presencia de fuentes que no sean la de la luz del sol no encuentran justificación en el mundo

ficcional (un 71% de las muestras identificadas de uso de luz extradiegética para mostrar un camino).

- En *Castlevania: Lords of Shadow* la mayor parte de los entornos que debe recorrer el jugador se muestran de día (el 100% de las pistas de navegación transmitidas a partir de luz extradiegética en este videojuego ha sido a la luz del día) y en un bosque medieval, lo que hace que el 91% de las muestras recogidas se haya hecho en localizaciones externas (Fig. 58). La única pista de navegación transmitida a partir de luz diegética (unas antorchas) es identificada en una localización interna, cuando el empleo de fuentes de luz se ven justificadas (Fig. 59).



Figura 58: Iluminación extradiegética para mostrar una pista de navegación.

Fuente: *Castlevania: Lords of Shadow* (Mercury Steam, 2010).



Figura 59: Aprovechamiento de un elemento perteneciente a la ficción (antorchas) para mostrar una pista de navegación. Fuente: *Castlevania:*

Lords of Shadow (Mercury Steam, 2010).

- En menor medida también se han encontrado pistas de navegación transmitidas mediante fuentes extradiegéticas en entornos cerrados y de baja luminosidad. Es el caso de los halos que representan las indicaciones de la *Little Sister* al jugador en *Bioshock 2* para que éste se dirija al área importante para el progreso en el juego, o la ruta que Daina, el personaje no jugador de *Dead Space 2*, proporciona al avatar en los casos en los que éste se desorienta o no sabe hacia dónde avanzar. En *Singularity* únicamente una pista de navegación se muestra como extradiegética, y se corresponde con la habilidad de “cronodetección”. Cuando el jugador activa dicha habilidad, unas huellas superpuestas a la ficción aparecen para mostrar al jugador el camino que debe tomar (Fig. 60).



Figura 60: Pista de navegación transmitida mediante efectos de luz extradiegética. Fuente: *Singularity* (Raven Software, 2010).

Iluminación diegética y extradiegética para guiar la navegación

Por último, se han encontrado pistas de navegación en las que se emplean fuentes pertenecientes al mundo ficcional como extradiegética.

Es el caso de muchas puertas de *Dead Space 2*. En ellas se observan faros convenientemente colocados para que éstas sean claramente identificables. Pero también se encuentra iluminación que no proviene de fuentes pertenecientes al mundo ficcional. O el caso de *Shadows of the Damned*, en el que unas escaleras en el nivel “Take me to Hell” son iluminadas mediante destellos que no pertenecen a la ficción y mediante farolas (Fig. 61).



Figura 61: Ejemplo de uso de fuentes diegéticas y extradiegéticas para mostrar una misma habitación. Fuente: *Shadows of the Damned* (Grasshopper Manufacture, 2011).

Pistas de Interacción

Del total de pistas de interacción recogidas (232), el 18% son diegéticas, el 78% extradiegéticas y el 4% mixtas (Fig. 62). El análisis de los datos de cada videojuego por separado arroja información adicional.

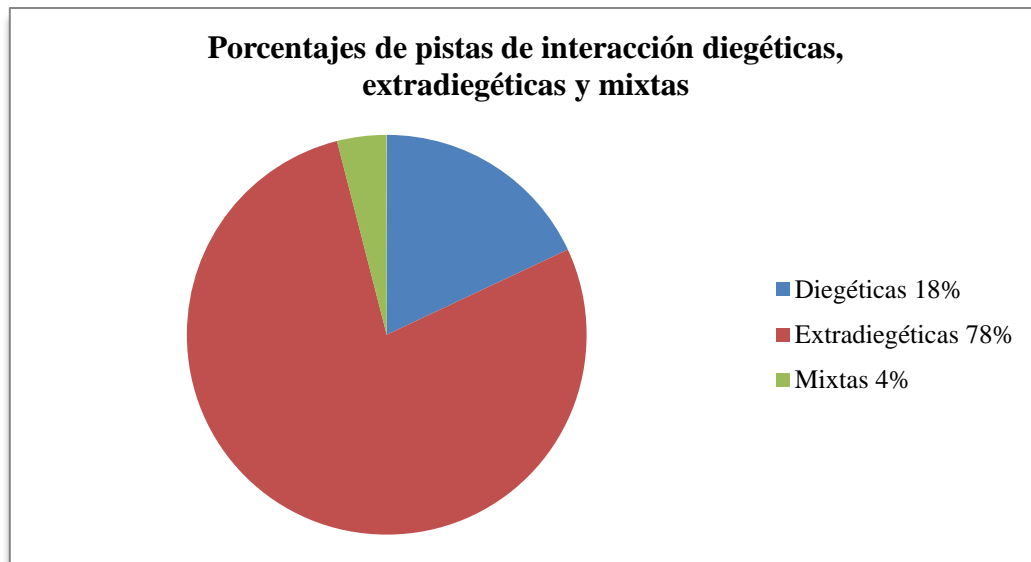


Figura 62: Porcentajes de pistas de interacción procedente de fuentes diegéticas, extradiegéticas y mixtas. Fuente: Elaboración propia.

Iluminación diegética para guiar las interacciones

En *Uncharted 3* todas las pistas de interacción se han transmitido a partir de iluminación perteneciente al mundo ficcional (Tabla 15). La Tabla 16 presente en el Anexo 5 relaciona la procedencia de las pistas de interacción (luz diegética, extradiegética o mixta) con las características del escenario (localización, hora del día, luminosidad) y muestra la frecuencia en la que dichas pistas aparecen bajo unas características del entorno concretas en cada uno de los videojuegos analizados. De las tres pistas de interacción identificadas en este videojuego, dos (67%) tienen lugar en entornos externos (en una de ellas, la pista es transmitida a partir de la sombra proyectada de los enemigos que persiguen al avatar en el nivel “Robo en el Museo”, y en otra, una farola, de noche, ilumina un desplazable que el jugador debe manipular para seguir avanzando en el juego) y una (33%) en un lugar interno, de día (en el nivel “El Castillo”, en el que un rayo de luz ilumina el candado que el jugador debe destruir para permitir el paso al castillo del personaje amigable que prestará ayuda a Drake).

También se han encontrado videojuegos que presentan mayores porcentajes de pistas de interacción transmitidas a partir de iluminación diegética que de pistas de interacción provenientes de iluminación no perteneciente a la ficción. Es el caso de *Bioshock 2* (50% interacción diegéticas frente a 33% extradiegéticas y 17% mixtas) y *Dead Space 2* (89% frente a 11% extradiegéticas) (Tabla 15).

Interacción			
	Diegético %	Extradiegético %	Mixto %
Allan Wake	20	80	–
Bioshock 2	50	33	17
Castlevania. Lords of Shadow	–	100	–
Crysis 2	20	80	
Dante's Inferno	7	90	3
Darksiders	17	78	5
Dead Space 2	89	11	–
Enslaved. Odyssey to the West	14	86	–
God of War 3	11	82	7
Shadows of the Damned	12	81	7
Singularity	20	80	–
Uncharted 3	100	–	–

Tabla 15: Porcentajes de pistas de interacción transmitidas a partir de fuentes de luz diegéticas, extradiegéticas y mixtas en los diferentes videojuegos analizados. Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 16 (Anexo 5) se puede ver que en ambos videojuegos el 100% de las pistas de interacción transmitidas mediante luz diegética se ha encontrado en localizaciones interiores de luminosidad baja.

En el resto de videojuegos el porcentaje de pistas de interacción transmitidas a partir de efectos externos a la ficción es mayor que el de las pistas emitidas mediante fuentes diegéticas. No obstante, se considera oportuno

describir los casos de en los que se emplea la luz procedente del mundo ficcional del juego:

- En el nivel “Poseídos” de *Alan Wake* se señala un *non-player character* mediante un fluorescente (Fig. 63).

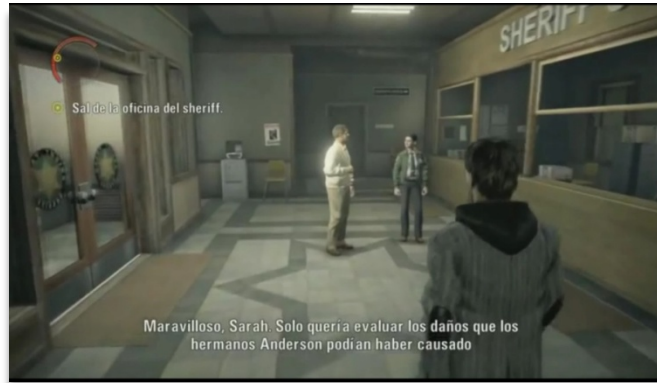


Figura 63: Fuente de luz diegética empleada para llamar la atención del jugador sobre un *non-player character*. Fuente: *Alan Wake* (Remedy Entertainment, 2010).

- En *Crysis 2* (en el nivel “Ratas de Laboratorio”) y en *Enslaved: Odyssey to the West* (“La Vieja Ciudad”) las sombras proyectadas de personajes enemigos permiten advertir al jugador de la cercanía de un peligro e invitan al jugador a que interactúe (Fig. 64).

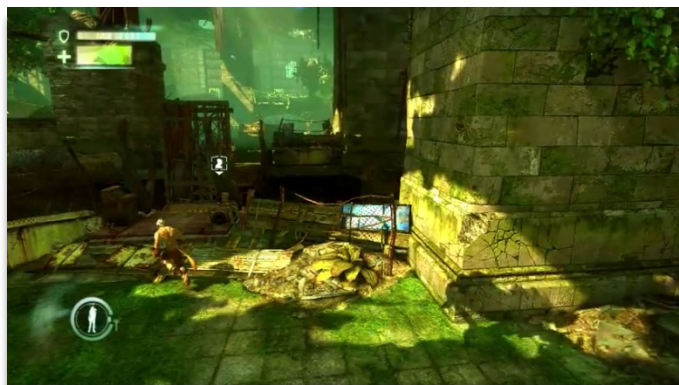


Figura 64: Ejemplo de pista de interacción diegética transmitida a partir de la sombra proyectada de un enemigo. Fuente: *Enslaved: Odyssey to the West* (Ninja Theory, 2010).

La luminosidad de los entornos de *Crysis 2* y *Alan Wake* en los que se encuentran estas pistas es mayor que los videojuegos descritos anteriormente (*Bioshock 2*, *Uncharted 3*, *Dead Space 2*). En el caso de *Crysis 2*, todas las pistas de interacción transmitidas mediante luz diegética se han dado en interiores y de día. En *Alan Wake*, hay tantas pistas de interacción diegéticas identificadas en localizaciones interiores (50%) como en exteriores (50%). Lo mismo ocurre con respecto a la hora del día (50 % de las muestras se han recogido de día y otro 50% de noche, en lo que respecta a las pistas de interacción).

Algunos objetos también son iluminados con fuentes diegéticas que encuentran justificación en la historia que se desarrolla en el juego. Es el caso del nivel “Consejo Abrasado” de *Darksiders*, donde la espada que debe recoger el jugador se encuentra iluminada por fuego propio del entorno. De modo similar, en *Bioshock 2* las luces parpadeantes, apenas funcionando, propias del entorno decadente de Rapture, son aprovechadas para llamar la atención del jugador sobre algunos intermitentes con los que el jugador debe interactuar para abrir algunas puertas (Fig. 65).



Figura 65: Aprovechamiento de un elemento perteneciente a la ficción (chispas) para llamar la atención del jugador sobre un intermitente con el que debe interactuar para desbloquear una puerta. Fuente: *Bioshock 2* (2K Games, 2010).

Iluminación extradiegética para guiar las interacciones

La iluminación extradiegética empleada para guiar la interacción del jugador se corresponde principalmente con los *pick ups*, recursos que se repiten a lo largo de un mismo nivel, o que son condición indispensable para el cumplimiento de un objetivo. Este tipo de elementos se repiten a lo largo de los niveles, independientemente de las características del entorno (si cambia de noche a día, de cerrado a abierto, el estilo de edificios...).

La iluminación proveniente de fuentes extradiegéticas son mayoritarias en 9 de los 12 videojuegos analizados cuando se trata de analizar la luz que se emplea para guiar las interacciones del jugador en los entornos interactivos tridimensionales (Tabla 15). El caso más extremo se observa en *Castlevania: Lords of Shadow*, donde todas las pistas de interacción son extradiegéticas. Como muestra la Tabla 16 del Anexo 5, los niveles analizados de este videojuego se corresponden en su mayoría con localizaciones exteriores (lo que hace que las pistas de interacción extradiegéticas en exteriores sean un 74% del total) y la acción tiene lugar mayoritariamente de día o al atardecer (las pistas de interacción transmitidas a partir de luz superpuesta al mundo ficcional en secuencias de juego desarrolladas de día conforman un 84% del total).

- En *Alan Wake* gran parte de las pistas de interacción extradiegéticas obtenidas se han identificado en exteriores (80%), y en secuencias de juego en las que la interacción tiene lugar de noche (80%).
- De manera similar, en *Dante's Inferno* la mayoría de las pistas de interacción procedentes de fuentes externas a la diégesis se han identificado en exteriores (63%) y de noche (96%).
- En *Shadows of the Damned* las pistas de interacción externas a la diégesis también han sido mayoría en exteriores (86%) y de noche (100%).

- En *God of War 3* se ha encontrado la misma proporción de pistas de interacción extradiegéticas tanto en interiores como en exteriores (un 50% cada uno); mientras que la mayoría de ellas se ha dado en entornos de luminosidad baja (74%).
- En *Singularity* la mayoría se corresponde con las encontradas en localizaciones internas (83%) y en momentos en los que la acción tiene lugar de noche (100%).
- En *Crysis 2* la mayoría de las pistas de interacción transmitidas a partir de luz extradiegética se ha identificado en localizaciones internas (75%) y de día (100%).
- En *Darksiders* gran parte de las pistas de interacción de carácter extradiegético recae en las localizaciones internas (64%) y de día (93%).
- En *Enslaved: Odyssey to the West*, todas las pistas han sido identificadas de día y el 89% en localizaciones externas.

Iluminación diegética y extradiegética para guiar las interacciones

Por último, se han observado casos en los que objetos con los que interactuar han sido iluminados con luces extradiegéticas al mismo tiempo que el área en la que se encuentran han sido iluminados mediante fuentes diegéticas con una mayor intensidad lumínica o contraste de color. Esto ha propiciado el surgimiento de pistas de interacción mixtas. En “La Horca Hirviente” de *Darksiders*, hay algunos desplazables iluminados con luz diegética y extradiegética. En *Dante’s Inferno* también se observa un caso de puerta con brillo y movimiento extradiegético, mientras que el área de interés está iluminada con antorchas. *God of War 3* (Fig. 66), *Shadows of the Damned* y *Bioshock 2*.



Figura 66: Ejemplo de uso de fuentes diegéticas y extradiegéticas para mostrar una misma habitación. Fuente: *God of War 3* (SCE Studios, 2010).

2.3 Análisis de los datos

Los datos recogidos revelan que la mayor parte de las pistas de navegación (las que se emplean para diseñar los movimientos del avatar de un lugar a otro del entorno) provienen de iluminación diegética; mientras que las de interacción (las que indican qué objetos y personajes que deben manipularse para cumplir los objetivos que determina el juego) provienen de fuentes extradiegéticas. Se deduce, por tanto, que hay una mayor interdependencia entre las pistas de navegación y las características de la ficción que entre éstas y las pistas de interacción.

Pistas de Navegación transmitidas a partir de iluminación diegética

Los videojuegos en los que el 100% de las pistas de navegación se transmiten a partir de luz diegética (*Alan Wake*, *God of War 3*, *Uncharted 3* y *Crysis 2*) se caracterizan (a excepción del último juego citado) por mostrar principalmente entornos oscuros o de luminosidad baja. Si bien en *Uncharted 3* una parte importante de las primeras secuencias del juego se desarrolla de día, sólo en aquellas en los que es de noche se han identificado pistas de navegación

transmitidas a través de fuentes de luz diegéticas. Se puede observar que dichas fuentes de luz se aplican convenientemente en el entorno para mostrar al jugador hacia dónde debe dirigirse, como se ha visto en el ejemplo de la farola (Fig. 56). Sólo *Crysis 2* muestra pistas de navegación en entornos en los que la actividad lúdica tiene lugar de día. No obstante, la mayor parte de estas pistas se encuentran en localizaciones interiores, lo que justifica la presencia de otras fuentes de luz, aparte del sol.

Se observa, por tanto, un rasgo común en la mayoría de los casos descritos: la presencia de las fuentes de luz diegéticas para guiar la navegación del jugador en entornos oscuros o nocturnos y en localizaciones interiores. Esta observación se hace más palpable cuando se toman en consideración el resto de videojuegos que presentan más pistas de navegación transmitidas a partir de fuentes pertenecientes a la ficción que externas a ella (*Bioshock 2*, *Darksiders*, *Dead Space 2* y *Singularity*). Los niveles analizados de estos videojuegos son por lo general de una luminosidad baja y la acción se desarrolla mayoritariamente en entornos cerrados (interiores).

En resumen, los videojuegos en los que la mayoría de las pistas de navegación identificadas se caracterizan por ser transmitidas a partir de fuentes diegéticas (faros, luces de neón, focos...etc) muestran entornos similares en lo relativo a la hora del día, el nivel de luminosidad o el tipo de localización.

Pistas de Navegación transmitidas a partir de iluminación extradiegética

De modo similar, se observa que los entornos de los videojuegos que más pistas de navegación extradiegéticas muestran presentan las características contrarias: la acción se desarrolla principalmente a la luz del día y en localizaciones mayoritariamente exteriores (*Enslaved: Odyssey to the West*, *Castlevania: Lords of Shadow*). En este tipo de entornos la única luz que encuentra motivación en la diégesis parece ser la del sol. En este sentido, resulta significativo que la única pista de navegación identificada como diegética en

Catlevania: Lords of Shadow sea en un entorno oscuro. Unas antorchas situadas a la entrada de la cueva encuentran una mayor motivación en las condiciones lumínicas que se presentan (véase Fig. 59).

A pesar de estas asociaciones, es preciso señalar que también se dan pistas de navegación extradiegéticas en entornos de baja luminosidad a pesar de que en este tipo de entornos las fuentes pertenecientes a la ficción como faros, lámparas o fluorescentes encuentren una mayor justificación. Es el caso de la pista de navegación transmitida por la *Little Sister* de *Bioshock 2*. Dado que el punto de vista del juego (en primera persona) no permite ver a la *Little Sister* subida a la espalda del avatar, se procede a hacer visibles sus indicaciones por medio de unos efectos luminosos. Algo similar ocurre con las huellas de *Singularity* y la ruta de *Dead Space 2*. En estos casos, la pista de navegación no depende de una fuente luminosa que se encuentre en el espacio. Estas pistas pueden repetirse en espacios diferentes, siempre y cuando el jugador las solicite. Son independientes del entorno, lo que hace que la mejor solución para mostrarlas sea a partir de efectos externos a las características de la ficción.

Pistas de Interacción transmitidas a partir de iluminación diegética

En *Uncharted 3* todas las pistas de interacción (el 100%) son diegéticas. Uno de los casos en los que se identifica la pista de interacción es el de las sombras proyectadas de los enemigos que persiguen a Drake en el nivel “Robo en el Museo”. Las características del espacio ficcional (el hecho de que sea de día y el nivel de luminosidad sea alto) favorece y hace posible la inserción de sombras, cuyo contraste con respecto a los edificios bañados por la luz del sol hace posible que sea fácil para el jugador percibirlas. En otro de los casos, una farola, de noche, permite iluminar un objeto desplazable. En este caso se observa cómo un elemento del espacio ficcional es colocado de una manera conveniente para que el jugador perciba fácilmente los elementos con los que debe interactuar. Se puede hablar, en este caso, de una relación de dependencia

del espacio ficcional (en concreto de la farola) hacia la necesidad de mostrar al jugador los elementos con los que debe interactuar (el objeto desplazable).

Se ha observado, también, que dos niveles desarrollados a la luz del día muestran una pista de interacción diegética a través de las sombras proyectadas de los *non-player characters*: “Ratas de Laboratorio” de *Crysis 2* y “La vieja ciudad” de *Enslaved: Odyssey to the West*. Se puede decir, por tanto, que las sombras proyectadas son unas de las pocas pistas de interacción que provienen de fuentes justificables en una localización externa donde las interacciones tienen lugar de día. Los propios personajes se convierten por tanto en un elemento importante para sugerir amenazas del espacio *offscreen* en entornos de diferentes diseños de iluminación.

Después de *Uncharted 3*, los otros dos videojuegos que presentan más pistas de interacción diegéticas que extradiegéticas son *Dead Space 2* y *Bioshock 2*. Es significativo que ambos sean entornos oscuros donde predomina la iluminación *low key* (en clave baja), a partir de la cual es posible crear altos niveles de contraste (como muestra el histograma de la Fig. 67) y favorecer la fijación de la atención visual en determinados puntos. Son además entornos que se corresponden con localizaciones interiores, lo que justifica la presencia de focos, faros o luces de neón. Se aprecia además la intención de crear contraluz en los personajes para acentuar su carácter sombrío y malévolo, lo que va en consonancia con la ficción, al ser *Dead Space 2* un *survival horror* y *Bioshock 2* un *first person shooter* desarrollado en un entorno oscuro y decadente. Con ello se observa una relación entre la luz destinada a presentar la atmósfera imperante del juego y la luz destinada a favorecer la interacción del jugador con determinados *non-player characters*.

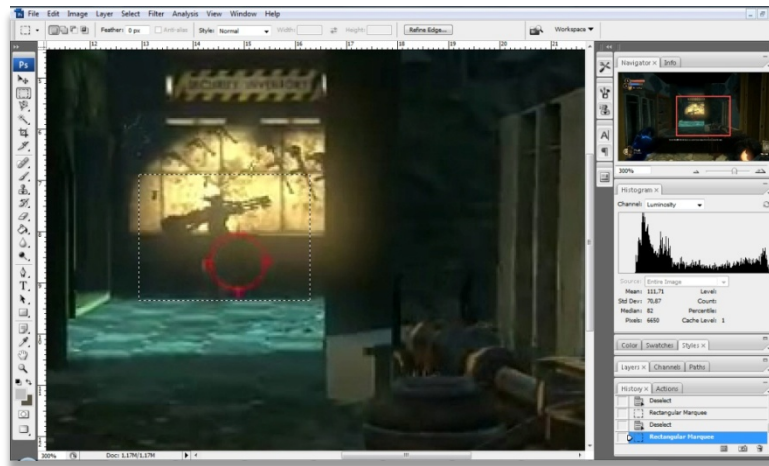


Figura 67: Ejemplo de empleo de iluminación diegética en entornos oscuros.
El alto nivel de contraste permite hacer que sea más fácil centrar la atención visual del jugador hacia el elemento con el que debe interactuar. Fuente: *Bioshock 2* (2K Games, 2010).

No obstante, la luz en clave baja no se encuentra presente en todos los videojuegos analizados (véase Fig. 63, correspondiente a una pista de interacción identificada en un entorno de luminosidad alta).

A pesar de estos casos de *non-player characters*, la luz diegética también es empleada para mostrar al jugador algunos elementos con los que debe interactuar. Si bien gran parte de los objetos que se repiten en diferentes niveles de un mismo juego se muestran mediante luces extradiegéticas, se han identificado casos en los que se aprovecha la ficción para destacar algunos objetos sobre el resto de los elementos que se encuentran en el entorno. Es el caso de la espada rodeada de fuego de *Darksiders* o algunos de los intermitentes de *Bioshock 2*, donde el aspecto decrepito del entorno es aprovechado para hacer llamar la atención sobre un intermitente mediante chispas.

Pistas de Interacción transmitidas a partir de iluminación extradiegética

En nueve de los doce videojuegos analizados la iluminación extradiegética es la fuente principal a partir de la cual se señalan al jugador los elementos del entorno lúdico con los que debe interactuar. A diferencia de lo que se ha visto con respecto al uso de iluminación extradiegética para mostrar pistas de navegación, los entornos de estos nueve juegos no presentan unas características tan homogéneas en lo que respecta a la luminosidad, la hora del día o el tipo de localización.

En este sentido resulta oportuno mencionar los comentarios que Thomas Grip hizo durante la entrevista en lo relativo a los objetos presentes en los videojuegos y la necesidad de mostrarlos todos de una manera similar. Dado que los *pick ups* y objetos de misión se suelen repetir a lo largo de un nivel, o entre diferentes niveles, puede ser más práctico iluminarlos todos de la misma manera (independientemente de la atmósfera que cada nivel del juego muestre) y de esta forma cumplir, no sólo con la heurística de usabilidad relativa a que la capa audiovisual del videojuego debe apoyar a la *gameplay*, sino también con la heurística de consistencia.

I think it's for consistence [...] Normally what you have in games, even in ours where we can manipulate lots of environments, is that, you have something like 99% of the environment is not possible to interact with, and then you have a 1% that is possible to interact with, so it's very important that the player can easily see what's interactive in the scene [...] Say we have just a lamp that is illuminating a teddy bear, it's atmospherically interesting, and then the player may think "oh it's a teddy bear, it's important, I may interact with it", even though he cannot, but if you have some non-diegetic sources

then the player is sure that he can interact with it⁸ (Grip,. Anexo 6).

La mejor manera de asegurar que estén iluminados de la misma forma es que no dependan de las características de la ficción (si es de noche, si es de día, si se está en una localización interior o si se está en una exterior), lo que se consigue principalmente mediante la introducción de efectos de luz en la fase de post-proceso. Asimismo, Grip señala la importancia de añadir este tipo de luz a los elementos que a la vista del jugador pueden ser extremadamente pequeños o que pueden encontrarse lejos del jugador:

You always are afraid that the player should approach something in a way that makes them possible to interact with, so for example they're standing too far away from an object to interact with, then you need to be sure to say to the player "oh, you can interact with this object you are not standing correctly"⁹ (Grip, Ibid).

En juegos como *Castlevania: Lords of Shadow*, *God of War 3* o *Dante's Inferno* el personaje es visto desde puntos de vista en tercera persona predeterminados (es decir, el jugador no posee el control de la cámara ni puede elegir desde qué punto de vista observar la escena) donde vemos al personaje desde lejos, en relación al espacio con el que interactuar. La palanca que debe usar o los ganchos por los que debe trepar no serían percibidos si no fuese por la inclusión de luces extradiegéticas que rodean dichos objetos. La Fig. 68 muestra que

⁸ Creo que es por consistencia [...] Normalmente, lo que tienes en los videojuegos, incluso en los nuestros donde puedes manipular muchos entornos, es un 99% del entorno con el cual no es posible interactuar, y después tienes un 1% con el que sí es posible interactuar. Por ello es muy importante que el jugador pueda ver claramente lo que es interactivo en la escena [...] Si sólo intentas usar una fuente diegética para iluminar [...] será más difícil para el jugador saber...y si tienes otras fuentes, por ejemplo, una lámpara que ilumina a un oso de peluche, puede ser atmosféricamente interesante, y puede que el jugador piense "oh, es un oso de peluche, es importante, podría interactuar con él", incluso en ocasiones en las que no se puede. Pero si tienes fuentes no diegéticas, el jugador estará seguro de que puede interactuar con él (T. Grip, entrevista, [03/05/2013]).

⁹ Siempre preocupa que el jugador se aproxime a algo con lo que pueda interactuar. Por ejemplo, si permanecen muy lejos de un objeto con el que es necesario interactuar, entonces necesitas asegurarte de que le estás diciendo al jugador "tú puedes interactuar con este objeto, no te estás posicionando de la manera correcta" (T. Grip, entrevista, [03/05/2013]).

mediante la iluminación extradiegética, a base de brillo y movimiento, es posible llamar la atención del jugador sobre los elementos con los que debe interactuar. Además, este tipo de iluminación no afecta a la iluminación del espacio ficcional, de modo que no se interfiere en el efecto que se quiere causar mediante la luz evocativa o descriptiva.



Figura 68: Ejemplo de cómo la iluminación se emplea para hacer notar elementos de reducido tamaño. Fuente: *Castlevania: Lords of Shadow* (Mercury Steam, 2010).

Pistas Mixtas

Por último, en lo referente a las pistas que cuentan con iluminación diegética y extradiegética, se observa que en el caso de las puertas de *Dead Space 2* la luz extradiegética proporciona una información adicional a través del color: cuando se encuentra de color azul, hace saber al jugador que la puerta está desbloqueada, mientras que si se encuentra de color naranja indica al jugador que no permite el paso. Es posible que por ello se haya optado por introducir este tipo de luces además de las que provienen de los focos y fluorescentes de la ficción.

En cuanto a los casos de *Bioshock 2* y *God of War 3*, las luces provenientes del espacio ficcional parecen establecerse convenientemente para que el jugador se sienta atraído hacia el área que se encuentra iluminada. En cambio, las luces

no diegéticas permiten indicar exactamente qué es lo que debe hacer. Es el caso del tubo que bloquea el mecanismo necesario para abrir la puerta en el nivel expreso atlántico de *Bioshock 2*, o la palanca de *God of War 3*.

3. Grado de libertad de interacción en pistas de navegación e interacción a partir de la iluminación

En esta última parte se pasa de abordar la procedencia de las fuentes lumínicas del entorno al análisis de la dependencia que éstas tienen con respecto a la actividad del jugador dentro del juego. Si bien los jugadores necesitan pistas para progresar en el juego e interaccionar en el mismo de una forma tan rica como permitan las reglas del juego, Fagerholt y Lorentzon (2009) sugieren que un desafío para los diseñadores de interfaces gráficas (entendida en el sentido amplio, tomando en cuenta la perspectiva espacial y el diseño de niveles) consiste en no proporcionar siempre información directa y explícita. En ocasiones se le da al jugador más información de la que desearía saber, lo que puede ir en detrimento de su experiencia de juego al sentir que está siendo constantemente guiado y no poder progresar por medio de su razonamiento lógico.

En algunos videojuegos se observa cómo la interfaz va aumentando el detalle de las pistas de navegación/interacción a medida que el jugador las pide. Es el caso de *Mirror's Edge* (Electronic Arts, 2009), donde el jugador puede obtener una pista de navegación sólo en caso de que lo necesite por medio de un botón. Al pulsar el botón asignado a tal función, un movimiento de cámara indica hacia qué punto debe dirigirse el jugador para progresar en el juego. De manera similar, juegos como *Killzone 3* (Sony Computer Entertainment, 2011) o *Gears of War 3* (Microsoft Game Studios, 2011) proporcionan pistas de navegación (no diegéticas, en forma de elementos *head up display*) cuando el jugador las pide por medio de un botón.

Según Niedenthal (2005) “any consideration of simulated illumination in games must take into account not just reaction to light, but player proaction in a luminous environment that is often partly under their own control”¹⁰. El surgimiento de videojuegos que dan al jugador la posibilidad de re-iluminar el entorno con una linterna o con otras fuentes de luz permite al jugador ejercer un mayor nivel de “actuación” (traducción del término *agency*), entendida, en el contexto de los videojuegos, como el poder de llevar a cabo acciones significativas y ver los resultados de nuestras decisiones y elecciones (Murray, 1999). Dentro de las prácticas relativas a la participación del jugador en la iluminación del entorno lúdico, Niedenthal distingue entre “iluminación aditiva” e “iluminación sustractiva”. Con iluminación aditiva hace referencia a la luz por la que el jugador ilumina la escena a partir del control de determinadas fuentes de luz presentes en el entorno del juego. Este tipo de actividad se encuentra especialmente extendida en juegos pertenecientes al género *survival horror*, como *Silent Hill 2* (Team Silent, 2001). El uso de fuentes de luz en este tipo de juegos puede proporcionar seguridad al avatar, al tiempo que permite ahuyentar a los enemigos, como sucede en *Alan Wake* (Remedy Entertainment, 2011). En otros juegos, en cambio, el empleo de estas fuentes, si bien puede mejorar el estado del avatar, puede ser un foco de atracción para los enemigos, como ocurre en *Amnesia: The Dark Descent* (Frictional Games, 2010). Con ello se modela una experiencia de usuario basada en el sentimiento de vulnerabilidad, propio del género *survival horror*. Por otra parte, la iluminación sustractiva se caracteriza por la eliminación, por parte del jugador, de algunas fuentes de luz del entorno. Es una práctica común en videojuegos de *stealth* o sigilo, que permite al jugador pasar desapercibido ante determinados enemigos. Un ejemplo de este tipo de práctica se puede ver en *Splinter Cell: Conviction*, (Ubisoft, 2010).

Esta tendencia a delegar en el jugador el control de algunas fuentes de luz, unida, por una parte, al mayor papel de la iluminación ejerce como

¹⁰ Cualquier consideración sobre la iluminación simulada en los videojuegos debe tener en cuenta no únicamente las reacciones a la iluminación, sino que también debe tener en cuenta la participación del jugador en parte de la iluminación del entorno.

elemento clave en el desarrollo de determinadas mecánicas de juego, y, por otra, a la práctica de permitir al usuario un mayor control sobre la ayuda a la navegación y a la interacción que desea tener, propicia una de las cuestiones a verificar en este trabajo: ¿las posibilidades de que el jugador intervenga re-iluminando el entorno afectan a la forma en que se guía con la luz las interacciones y la navegación del jugador?

Para evaluar esta cuestión se ha optado por realizar un análisis en base a dos categorías que se detallan a continuación.

3.1 Interpretación de las categorías de análisis. Pistas dependientes e independientes de la interacción del jugador

Al igual que la iluminación aditiva y sustractiva son claves para la experiencia de juego y el desarrollo de determinadas mecánicas (enfrentarse a un enemigo, mejorar el estado del avatar, gestionar la tensión entre la salud del avatar y la proximidad del enemigo...), la iluminación controlada por el jugador puede participar de la idea de Faherholt y Lorentzon (2009) de que al jugador no se le haga sentir que está siendo constantemente guiado y no poder progresar por medio de su razonamiento lógico. En base a esta suposición se trazan las siguientes categorías:

Pistas de Navegación e Interacción dependientes de la interacción del jugador

Se consideran pistas de navegación o interacción dependientes de la interacción del jugador aquellas indicaciones que favorecen la navegación o las interacciones del jugador a través del empleo de la iluminación, y cuya visualización depende de que el jugador las pida (por medio de algún tipo de interacción, como pulsar el botón de un mando).

Pistas de Navegación e Interacción independientes de la interacción del jugador

Por pistas de interacción o navegación independientes de la interacción del jugador se entienden, en este trabajo de investigación, las informaciones destinadas a favorecer la navegación y la interacción del jugador a través de la iluminación, y que aparecen en la escenografía o en el entorno 3D del videojuego y sobre las que el jugador no tiene control.

Se pasa a continuación a describir los datos obtenidos en el análisis.

3.2 Descripción de los datos. Pistas de Navegación e Interacción dependientes e independientes de la interacción del jugador

La mayor parte de las muestras obtenidas en total, tanto en lo relativo a la navegación como en lo referente a la interacción (338), se corresponde con pistas de interacción y navegación que aparecen en el juego independientemente de que el jugador las pida. Un 1,5% del total de las muestras recogidas son pistas de navegación dependientes de la interacción del jugador a partir del manejo de estos de una fuente o efecto de luz, y éstas se encuentran en 4 de los 12 videojuegos analizados (Tabla 17).

Grado de Libertad de Interacción		
	Dependiente %	Independiente %
Allan Wake	12	88
Bioshock 2	3	97
Castlevania. Lords of Shadow	–	100
Crysis 2	–	100
Dante's Inferno	–	100
Darksiders	–	100
Dead Space 2	5	95
Enslaved. Odyssey to the West	–	–
God of War 3	–	–
Shadows of the Damned	–	–
Singularity	4	96
Uncharted 3	–	–

Tabla 17: Porcentajes de pistas de navegación e interacción dependientes e independientes de la interacción del jugador. Fuente: Elaboración propia.

En concreto, se ha observado que el acceso que permiten algunos juegos a la iluminación del entorno por parte del jugador mediante iluminación aditiva es aprovechado en algunos entornos lúdicos para proporcionar pistas de navegación que sirven de apoyo a la *gameplay*.

- En *Alan Wake* la linterna que lleva el avatar, además de ejercer un papel importante como arma, permite re-iluminar algunas zonas del bosque en los niveles “Pesadilla” y “Poseídos”. Si el jugador apunta con la linterna a determinados muros, puede encontrar flechas en los mismos que le permiten obtener información y ayuda a la navegación por el entorno (Fig. 69).



Figura 69: Pista de navegación que el diseñador inserta en la ficción del juego. La visualización de esta pista depende de que el jugador ilumine con la linterna del avatar los muros que encuentra en el bosque. Fuente: *Alan Wake* (Remedy Entertainment, 2010).

- En *Dead Space 2*, un localizador proporcionado por Daina, el personaje que intenta rescatar al avatar, marca un sendero de luz que indica al jugador la ruta que debe seguir para progresar en el juego. Dicho sendero se visualiza únicamente cuando el jugador realiza una interacción voluntaria (pulsar un botón del mando) (Fig. 70).



Figura 70: un localizador proporcionado por un *non-player character* que permite al jugador obtener un sendero de luz que le señala su próximo objetivo. Fuente: *Dead Space 2* (Visceral Games, 2011).

- En el nivel “Atracciones Ryan” de *Bioshock 2*, el avatar debe subir a espaldas a una *Little Sister* (un personaje amigable). Este personaje le indica al jugador hacia dónde debe dirigirse para conseguir *Eve*, un recurso clave en el juego. En lugar de verse las indicaciones de la *Little Sister*, una luz extradiegética y en movimiento indica al jugador dónde se encuentra el próximo objetivo (Fig. 71). De nuevo, la visualización de esta pista depende de que el jugador pulse un botón de su mando.



Figura 71: Un halo en movimiento muestra al jugador de ruta que debe seguir para conseguir avanzar en la misión de obtener “Eve”, un recurso clave a lo largo del juego. Fuente: *Bioshock 2* (2K Games, 2010).

- Por último, en el “Edificio de Investigación” de *Singularity*, el jugador obtiene la habilidad “cronodetección”, que permite visualizar la ruta que debe seguir para cumplir los objetivos del juego. Cada vez que el jugador pulse el botón indicado para ello, un sendero de huellas luminosas le mostrará el camino que debe tomar (Fig. 60).

3.3 Análisis de los datos

Dado el gran número de pistas independientes y el escaso de dependientes, se puede decir que se le proporciona al jugador un escaso control sobre las pistas que desea ver, o que la iluminación no es el recurso más empleado para ello. No obstante, se confirma la inserción, por parte del diseñador, de pistas de navegación cuya visualización dependerá de que el jugador re-ilumine las paredes del entorno, como se ha visto en el caso de *Alan Wake*.

En el resto de pistas dependientes de la interacción del jugador no se observa la posibilidad del jugador de re-iluminar el entorno, sino que la luz proviene de efectos externos a la ficción del juego, que se superponen a la escenografía del mismo.

La presencia de este tipo de pistas de navegación aparece en juegos en los que se premia la exploración, y no en juegos como *Castlevania: Lord of Shadows*, *Dante's Inferno* o *God of War 3*, que tienen itinerarios de carácter más lineal. Se puede asociar, por tanto, este mayor nivel de actuación con un tipo de entorno lúdico que propicie la exploración del entorno, más cercano a la estructura de laberinto multicursal que a la de laberinto unicursal.

CAPÍTULO 4

CONCLUSIONES FINALES

CONCLUSIONES

Descritos y analizados los datos obtenidos en este trabajo de investigación se procede a continuación a valorar los resultados obtenidos. Este estudio surgía de la idea de que la estética en el videojuego, más allá de limitarse al estudio de los estilos visuales o a la calidad de los gráficos (aspectos que se suelen valorar negativamente, al considerarse que en ocasiones la industria da prioridad a la calidad gráfica frente a la jugabilidad) puede ser entendida como un fenómeno sensorial y perceptual, que actúa como un instrumento o perspectiva desde la que estudiar las cualidades de la experiencia de juego. En este contexto, la investigación se centraba en un recurso expresivo escasamente explorado en el videojuego: la iluminación.

El análisis de este elemento compositivo ha llevado a tomar una ruta de trabajo multidisciplinar en la que se han tenido en cuenta desde los aspectos más generales (como los *Game Studies*, una parada necesaria dada la reciente implantación de estos estudios en el ámbito español) hasta los que mayor relación guardaban con el tema abordado: la atención visual (especialmente los patrones de atención visual que tienen lugar en entornos arquitectónicos), la iluminación como elemento visual expresivo (lo que ha llevado al estudio de este recurso no sólo en el videojuego, sino también en medios y manifestaciones artísticas precedentes, como la arquitectura, el cine o la pintura) y el diseño de la interacción en entornos lúdicos (especialmente a través del estudio del diseño de niveles y de conceptos como el de modelado de usuarios o el de *play personas*).

Al comienzo de la investigación se partía del supuesto de que la iluminación es empleada como instrumento para configurar la experiencia interactiva del jugador en los entornos de los videojuegos tridimensionales. En base a este supuesto se trazaba el primer objetivo de este estudio, consistente en observar, describir y analizar el papel de este recurso visual como herramienta para guiar y promover la navegación y la interacción del usuario y para

contribuir a la significación del juego y a la usabilidad de los entornos en los que la actividad lúdica se desarrolla. En relación a este objetivo, se ha observado que cuatro propiedades fundamentales de la luz (la intensidad lumínica, el movimiento, el contraste cromático y las sombras) se emplean en los entornos tridimensionales de los videojuegos con dos finalidades comunicativas principales. La primera de ellas es la de fijar la atención visual del jugador hacia los caminos que debe tomar en el entorno lúdico (lo que se ha denominado “pistas de navegación”). La segunda, la de dirigir la mirada del jugador hacia los objetos y personajes que debe manipular (lo que se ha llamado “pistas de interacción”).

Las propiedades de la luz más empleadas para transmitir pistas de navegación han sido la intensidad lumínica y el movimiento. En cambio, las sombras proyectadas no se han detectado en ningún caso. Si bien la investigación partía de la idea de que estas pistas de navegación se transmitían con el fin de no causar tiempos muertos ni producir un sentimiento de desorientación en el jugador, se ha visto que la iluminación como modo de guiar el movimiento del jugador tiene un alcance mayor en la experiencia de juego. Una ventana iluminada puede ser la clave para el cumplimiento de un objetivo impuesto en el juego (como escapar de una persecución). Asimismo, una sala iluminada en medio de un pasillo oscuro puede invitar al jugador al acercamiento a dicha sala y desencadenar un evento (como el encuentro con un personaje hostil). Por lo tanto, la iluminación puede ser un recurso expresivo clave en el diseño de la navegación del videojuego, no sólo para orientar espacialmente al jugador, sino también para optimizar el recorrido del jugador por el espacio interactivo en base a la *gameplay* (o a las actividades lúdicas prediseñadas en el juego).

A partir de estas consideraciones se llega a la primera conclusión de este trabajo, consistente en que la iluminación, a través de tres propiedades que actúan aisladamente (en el caso de la intensidad lumínica) o combinadas entre sí (en el caso de la intensidad lumínica, el movimiento y el contraste

cromático), se emplea para guiar el recorrido del jugador por el espacio interactivo del videojuego.

En lo relativo a las pistas de interacción, la propiedad de la luz que con mayor frecuencia se ha detectado ha sido la intensidad lumínica acompañada de movimiento, seguida de la intensidad lumínica. En la mayoría de los casos detectados las pistas de interacción se dan de forma directa (para mostrar *pick ups*, *non-player characters*, objetos de misión, elementos que permiten tomar posiciones estratégicas en la lucha contra algún enemigo, etc.), pero en casos puntuales se ha observado que la luz se emplea para producir cierto juego con las expectativas del jugador y provocar cierto sentimiento de desorientación o de sorpresa. Las sombras de enemigos proyectadas en las paredes de algunos entornos lúdicos pueden crear en el jugador la expectativa de que, al llegar al lugar en el que se encuentran dichas sombras, tenga que enfrentarse al personaje. En cambio, éste personaje puede aparecer unos segundos después y desde un ángulo inesperado. Este tipo de usos de los recursos visuales expresivos pone de relieve el carácter especial del videojuego a la hora de ser analizado desde la perspectiva de la usabilidad. En determinadas ocasiones la confusión y la dificultad en el videojuego forman parte de la experiencia interactiva global.

De estas consideraciones se puede determinar la segunda conclusión de este estudio: la iluminación, a través de cuatro propiedades fundamentales de la luz que actúan de manera aislada (en el caso de la intensidad lumínica) o combinadas entre sí (en el caso de la intensidad lumínica, el movimiento, el contraste de color y las sombras proyectadas), se aplica para dar apoyo a las diferentes interacciones del jugador en los entornos tridimensionales lúdicos. El apoyo a dichas interacciones no siempre se traduce en una experiencia de juego fluida, sino que en ocasiones puede llevar a cierta confusión y desorientación intencionada por parte del diseñador.

A partir de estas primeras conclusiones se puede confirmar que la primera hipótesis planteada en este trabajo de investigación es válida.

En otro orden de cosas, el estudio de la relación existente entre la diégesis del juego y la iluminación que se emplea para guiar la navegación y las interacciones del jugador ha revelado que la iluminación diegética (la que proviene de fuentes pertenecientes al espacio ficcional del videojuego) se emplea en mayor medida para comunicar pistas de navegación; mientras que la iluminación extradiegética (aquella que proviene de fuentes externas a la diégesis) se aplica en mayor medida para mostrar los objetos y personajes con los que el jugador debe interactuar; es decir, para transmitir pistas de interacción.

De aquí se extrae una tercera conclusión, consistente en que la diégesis del videojuego ejerce una mayor influencia en las pistas de navegación que en las de interacción. El análisis de contenido realizado en sus dos vertientes (cualitativa y cuantitativa) permite explicar este hecho con mayor detalle.

Los entornos que mayor número han mostrado de pistas de navegación transmitidas a partir de fuentes de luz diegéticas tenían características similares: en casi todos ellos la acción se desarrollaba de noche, en entornos de luminosidad baja o en localizaciones interiores. Por lo general es más sencillo justificar la presencia de fuentes de luz en interiores o donde las interacciones tienen lugar de noche (en el mundo ficcional representado en el entorno). En cambio, los videojuegos donde la actividad lúdica tiene lugar en localizaciones externas y bajo la luz del sol emplean con mayor frecuencia la iluminación extradiegética (efectos añadidos, por lo general, en la fase de post-proceso) para transmitir pistas de navegación. Con ello se evita la introducción de fuentes de luz diegéticas injustificadas, que a su vez afecten de manera indeseada a la iluminación general del entorno.

Por otra parte, las entrevistas realizadas a profesionales del sector de los videojuegos han permitido obtener información que permite explicar la extendida presencia de fuentes de luz extradiegéticas para transmitir pistas de interacción en los videojuegos. Dado que la mayoría de los objetos se distribuyen y aparecen repetidos en un mismo nivel y entre distintos niveles, se

tiende a emplear un estilo de iluminación uniforme que respete la heurística de consistencia, por la cual los objetos de las mismas características y la misma función en la *gameplay* deben ser representados de maneras similares (con lo que se suaviza la curva de aprendizaje del funcionamiento de un videojuego y se reduce el número de errores cometidos en el manejo de la interfaz). Una iluminación extradiegética y, por tanto, independiente de las características del entorno ficcional (hora del día, atmósfera, localización interna o externa, etc.) permite iluminar todos los objetos mediante el mismo efecto luminoso, sin que éste modifique el resto de la iluminación del entorno. Con ello se hace posible mantener la consistencia en el juego.

En los casos de iluminación diegética aplicada a *non-player characters* se observa que el carácter que se les quiere imprimir a algunos de estos personajes influye en la manera en la que se los ilumina. Determinados personajes son destacados del resto de los elementos del entorno por luces traseras (contraluz). El contraste que proporciona este tipo de iluminación permite delimitar a los personajes claramente y distinguirlos del fondo, lo que favorece que el jugador fije su atención en ellos. Pero además, se intuye que la decisión de emplear esa dirección de la luz obedece a ambiciones narrativas, como la de imprimir un carácter misterioso e inquietante a los personajes. De nuevo, la ficción ejerce una influencia en la manera en que se señalan algunos elementos con los que el jugador debe interactuar.

De esta información relativa a la relación entre la diégesis del juego y la iluminación empleada para transmitir pistas de navegación y pistas de interacción, se puede confirmar que existe una influencia de determinadas características de la ficción sobre las soluciones visuales que se emplean para mostrar al jugador, a través de la iluminación, hacia dónde debe dirigirse o los objetos y personajes con los que debe interactuar.

No obstante, se ha observado también la relación inversa: en determinados casos son las habilitaciones (los elementos que permiten realizar algún tipo de interacción al jugador) las que influyen en la distribución de las

fuentes de luz en el escenario para favorecer la navegación y las interacciones del jugador. Una farola colocada encima de una ventana por la que el jugador debe entrar se puede justificar por las características de la diégesis (por ejemplo, es de noche y el juego está ambientado en una ciudad contemporánea). Pero la colocación de esa farola, de manera que ilumine esa ventana en concreto (la habitación, en este caso), se debe a que las reglas establecen que hay que entrar por esa ventana, ya que a través de ésta el jugador accederá al edificio que le permitirá progresar en el juego.

A partir de estas consideraciones se puede interpretar que la ficción no siempre condiciona la iluminación que se emplea para señalar al jugador los caminos que debe tomar o las interacciones que debe realizar. Se ha observado que en determinados casos son las habilitaciones (es decir, los caminos o los objetos y los personajes interactivos) las que ejercen cierta influencia sobre la configuración de las fuentes de luz en la diégesis.

Esto lleva a una cuarta conclusión: aunque las características de la diégesis condicionan en ocasiones la forma en que se muestran las pistas de navegación e interacción, otras veces la parte funcional del juego (las habilitaciones establecidas conforme a unas reglas y a unos objetivos impuestos) determina la forma en que se ilumina el entorno (la forma en que se aplican las fuentes de luz en la diégesis, lo que influye en la apariencia visual del mundo ficcional que el entorno lúdico abarca).

Esto, por tanto, lleva a rechazar la segunda hipótesis de investigación, en la que se partía del supuesto de que la iluminación que se emplea para promover la navegación y la interacción del jugador en entornos tridimensionales (parte funcional de la iluminación, relacionada con la función apelativa del lenguaje) se encuentra condicionada por la iluminación que se utiliza para describir el mundo ficcional en el que la actividad lúdica tiene lugar (parte descriptiva y evocativa de la iluminación, relacionada con las funciones referencial y expresiva del lenguaje). En lugar de ello, se observa una influencia mutua entre la parte funcional de los entornos de los videojuegos y la parte

representativa-descriptiva de los mismos a la hora de guiar la navegación y las interacciones del jugador a través de la iluminación.

Finalmente, el estudio de las pistas de navegación e interacción dependientes de las interacciones del jugador ha revelado que en algunos videojuegos, el acceso que se da al jugador a algunas fuentes de luz presentes en el entorno otorga cierto poder de decisión (o sentimiento de agencia) a la hora de obtener pistas de navegación. En este sentido se ha identificado un ejemplo de iluminación aditiva a través de la cual el jugador puede averiguar el camino que debe tomar dentro del videojuego. El jugador puede usar una linterna como fuente para re-iluminar algunos muros y descubrir señales que le indican la dirección por la que deberá proseguir su recorrido interactivo. Los demás videojuegos en los que se han identificado pistas de navegación dependientes de la interacción del jugador, si bien permiten una mayor sensación de libre albedrío al permitir que el jugador decida cuándo quiere obtener una pista de navegación, no se pueden calificar de casos de iluminación aditiva. La iluminación de estos casos no proviene del entorno del juego, sino de fuentes extradiegéticas que se encuentran superpuestas al espacio tridimensional. Por otra parte, no se ha observado ningún caso sobre pistas de interacción dependientes del acceso voluntario del jugador a la fuente de luz.

Con esto se llega a la quinta conclusión de esta investigación, consistente en que el acceso opcional que tiene el jugador a algunas fuentes de luz del espacio interactivo es aprovechado, en ocasiones, para introducir determinadas pistas de navegación en el entorno que sólo serán visibles si el jugador hace un uso voluntario de dichas fuentes de luz.

Esto lleva a validar parcialmente la tercera hipótesis de investigación, que partía del supuesto de que las posibilidades de que el jugador intervenga re-iluminando el entorno afectan a la forma en que se guían con la luz tanto la navegación como las interacciones del jugador. Únicamente se han identificado casos de pistas de navegación dependientes de las interacciones del jugador, y

éstas se han dado con una frecuencia baja (con respecto a las pistas de navegación independientes de las interacciones del jugador).

Aparte de las conclusiones obtenidas, el desarrollo de esta investigación ha permitido la elaboración de una propuesta metodológica desde la cual analizar la iluminación en los videojuegos desde el punto de vista funcional; concretamente, en su papel de herramienta para configurar experiencias de navegación e interacción integradas en las diferentes mecánicas de juego. Este modelo ha sido aplicable a la muestra empleada en este estudio (videojuegos pertenecientes al género *first person shooter* y videojuegos de acción- aventura), de modo que se propone como base desde la cual evaluar la iluminación en videojuegos pertenecientes a estos géneros.

Nuevas líneas de investigación

El repaso por el estado de la cuestión ha desvelado tres funciones fundamentales de la iluminación en el videojuego: la evocativa, consistente en crear en el jugador una serie de emociones; la descriptiva, relacionada con la narrativa y el *storytelling*; y la apelativa, consistente en provocar en el jugador un comportamiento determinado. Nuevas investigaciones en cualquiera de estos tres apartados, o sobre las relaciones existentes entre ellos, podría desvelar nuevas estrategias de diseño de niveles centrados en el usuario.

La investigación presente se ha centrado en el estudio del videojuego, no del jugador. Si bien a partir de teorías relativas a la atención visual, al diseño de la interacción y al diseño de videojuegos se han identificado una serie de usos de la iluminación destinados a optimizar la navegación y las interacciones del usuario en los videojuegos, este trabajo es un estudio formalista centrado en el juego. Es por ello por lo que una investigación empírica y experimental que pudiese en relación los resultados de esta investigación con el comportamiento

real del jugador supondría una gran aportación al diseño de videojuegos y, en especial, al diseño de niveles.

La disciplina del diseño de la interacción ha contado con metodologías basadas en experimentos a partir de prototipos, sesiones de *focus group* o métricas. Además, cuando se ha tratado de observar patrones de atención visual, se han empleado sistemas de *eye tracking*. Ninguno de estos métodos ha sido empleado en esta investigación en tanto que ésta se ha centrado en el análisis de la comunicación que tiene lugar entre el diseñador implícito y el usuario implícito dentro de la interfaz del videojuego. No obstante, se considera oportuno complementar esta investigación con un estudio sobre el comportamiento del jugador empírico ante los diferentes usos de la iluminación que en este trabajo se identifican. El modelo de análisis que se propone podría ser empleado para realizar experimentos que verifiquen la efectividad de determinados patrones en el diseño de la navegación y la interacción del jugador a partir de la iluminación; o que, al contrario, revelen usos incorrectos de determinados elementos visuales expresivos y apunten a la necesidad de adoptar nuevas soluciones visuales en la interfaz gráfica de usuario y en los niveles de los videojuegos. Un prototipo en el que se evalúen las características de la iluminación recogidas en el modelo de análisis de esta investigación (en función de las reacciones provocadas hacia los usuarios) podría permitir a los diseñadores saber dónde colocar habilitaciones y otros elementos del juego en un nivel, o cómo elegir los elementos compositivos para estimular la atención visual del jugador y mejorar la experiencia de juego, al tiempo que se optimizan los recursos destinados al renderizado en tiempo real que requieren los videojuegos.

Por otra parte, si bien se trata de determinar de qué manera actúa la iluminación como modo de privilegiar visualmente las áreas importantes del entorno lúdico, investigaciones previas señalan que la iluminación no afecta a todos los usuarios por igual. Diferentes experimentos consultados durante la realización del trabajo y expuestos con anterioridad señalan que la iluminación

afecta en mayor medida a usuarios con poca experiencia con los videojuegos (en el estado emocional, principalmente). De modo que una experiencia de juego óptima no depende sólo de que la interfaz facilite el acceso interactivo al entorno del videojuego, sino también de la experiencia previa que haya tenido el jugador con los videojuegos. De estas consideraciones se obtiene la idea de que la propuesta metodológica elaborada en esta investigación, si bien se ha centrado en aspectos formales, podría ser ampliada mediante la introducción de aspectos contextuales tales como el nivel de experiencia del jugador o el entorno sociocultural del que el mismo procede.

Finalmente, se considera que la muestra empleada, si bien se ha ceñido a dos géneros, abarca juegos de muy diversa índole. Un análisis en mayor profundidad sobre una muestra de mayor homogeneidad podría aportar datos nuevos.

CONCLUSIONS

Now that data have been described and analyzed, we proceed to assess the outcomes of this research. This study was born out of the idea that video game aesthetics, rather than being understood as a way to refer to games' visual styles or the quality of graphics (commonly seen as negative aspects, since they seem to be features that act against playability) can be understood as a sensorial and perceptual phenomena that acts as a tool for assessing some game experience's features. In this context, we focused in a scarcely explored visual resource in video game levels: lighting.

The analysis of this compositional element has lead us to take a multidisciplinary journey in which we have given importance both to general aspects (such as game studies) and narrower ones, such as visual attention (specially the visual attention patterns which take place in architectural environments), lighting as a visual expressive resource (which has prompted us to study lighting not only in games, but also in different media and artistic manifestations, such as cinema, painting and architecture) and interaction design inside virtual game environments (specially through the study of level design, taking into account concepts like user modeling and play personas).

We started from the postulation that lighting was used as a tool to configure the interactive player's experience inside three-dimensional game environments. Based on this idea, we stated our first research goal, consisting of observing, describing and analyzing lighting as a tool to guide and promote user's navigation and interaction, leading to meaningful play and making the environments useful enough. Regarding this goal, we've observed four basic lighting properties (brightness, movement, color contrast and shadows) that game environments use with two main communicative aims. The first of them is drawing players' visual attention towards the paths she/he must choose inside the ludic environment (namely, navigation cues). The second one,

directing players' gaze towards objects and characters that must be manipulated (specifically, interaction cues).

The most used lighting properties to show navigation cues have been brightness and brightness accompanied by movement. Cast shadows, on the other hand, haven't been used for this communicative purpose. This research started with the idea that navigation cues were delivered with the aim of neither causing dead times nor making the player feel disorientated, but we've seen that the use of lighting as a way to guide player's movement has a greater scope in the game experience. A lit window can be the key element for accomplishing a goal (as escaping from a pursuit). Similarly, a lit room in the middle of a dark corridor can invite the player to get closer to this lit place, where an event takes place (as the encounter with a hostile character). Thus, lighting can be a key expressive resource for designing player's navigation and tasks related to it. Apart from being delivered to guide the player spatially, navigation aids are also given to optimize player's movement according to pre-designed gameplay tasks.

These considerations lead us to the first conclusion in this study: lighting is used in order to guide players' movement through the interactive game spaces. It accomplishes it by means of three light properties that act either isolately (in the case of brightness) or jointly (in the case of all of them, namely brightness, movement and color contrast).

Regarding interaction cues, the most frequently found lighting properties have been brightness accompanied by movement, followed by brightness. In most of the cases interaction cues are given directly (to show pick-ups, non-player characters, mission objects, elements that allow taking strategic positions when fighting with enemies, etc.) but in some cases we've observed that lighting is used to suggest rather than to explicitly show what to do. By means of this, a sense of disorientation and mystery can be created. Such is the case with cast shadows in some video games. These shadows may make the player think that when arriving to the place where the shadow is cast she/he will have

to fight with the character. Instead of that, once the player reaches the area where the shadow was cast, the player doesn't find the character, but appears from an unexpected view angle. That kind of visual resources' uses highlights the special features of games when analyzed from a usability point of view. In some cases confusion and difficulty in the game are a core part of the global game experience.

Based on these considerations we can state the second conclusion in this research: lighting is used to promote the player's interaction inside ludic three-dimensional environments. It does it by means of four light properties that act either isolately (in the case of brightness) or jointly (in the case of all of them, namely brightness, movement, color contrast and shadows). Lighting's support to these interactions doesn't always lead to a fluent game experience. Rather than that, sometimes these lighting cues can give rise to a feeling of disorientation or confusion, as intended by the game designer in some game genres or contexts.

From these two conclusions we can state that the first hypothesis suggested in this research is valid: lighting is a visual expressive resource used in video games to guide player's navigation and interaction.

On the other hand, the study of the existing connection between game diegesis and lighting navigation and interaction cues has revealed that diegetic lighting (the one that comes from sources pertaining to fictional game spaces) is mainly used to communicate navigation cues, while non-diegetic lighting (the one that comes from sources that are external to the diegesis) is mostly applied to show the objects and characters which are important for progression in games.

Thus, we have a third conclusion: the influence of game diegesis on the way lighting navigation cues are delivered is stronger than the influence of game diegesis on the way lighting interaction cues are communicated. Both the

qualitative and quantitative analysis that has been carried out in this research allows us to explain that fact in a greater level of detail.

The environments with most of the diegetic navigation cues showed similar features: in almost all of them the interactions were executed at night, in low-illuminated or inner locations. On the contrary, games where gameplay takes place in external locations or under the sun light have presented a low number of diegetic navigation cues through lighting. Closed and low-key lit environments, as well as locations where the action takes place at night, are more likely to find logical lighting sources (namely, those sources which are justified by the diegesis) to guide the player's movement; while daylight environments and exteriors don't find so many scenery elements to logically enter a light source. Consequently, in this kind of games non-diegetic lighting sources are more widely used.

On the other hand, the interviews that were carried out during the development of this study have given us additional information regarding the widespread use of non-diegetic light sources to communicate interaction cues. Since most of the game objects are repeated and randomized both in a same level and between different levels, designers usually employ a unified lighting system that respects the consistency heuristic. This heuristic states that objects with the same functions and the same features in gameplay must be represented in similar ways. Consequently, the learning curve of the game is smoother, the number of errors is diminished and the use of the interface becomes easier. Since non-diegetic lighting works independently of the fictional space features (the hour of the day, the atmosphere, the location, etc.) it can be used to add consistency to the game.

Nevertheless, we see some cases in which diegetic lighting is used to show non-player characters and objects (interaction cues). In some cases where diegetic lighting is used to show some non-player characters, both the general mood of the game story and the features these characters must show seem to influence the way they are illuminated. In some games several characters are

highlighted from the rest of the elements of the environment by means of backlighting. The contrast that this kind of lighting provides allows characters to be clearly visible from the background. This makes it easy for the player to fix her/his attention toward them. But, additionally, the decision to use this lighting direction mainly obeys to storytelling ambitions, such as giving the character a mysterious and unwilling mood. Thus, the fiction again influences the way some characters are shown.

From this information, relative to the relationship between the game's diegesis and the lighting used to deliver navigation and interaction cues, we can confirm that there exists an influence of some fiction features (the place, the hour of the day in which interactions take place, or the level of luminosity of the environment) on the visual solutions that are employed to show the player where must she/he direct its avatar or which object or character must she/he interact with through lighting.

Nevertheless, we have also observed the inverse relationship: in some cases, the affordances themselves (the elements that allow the player to perform any kind of interaction) are the ones that influence the distribution of the lighting sources inside fiction to promote navigation and interaction. One lamppost placed above a window where the player must pass through can be justified because of the fiction features (for example, it's at night and the avatar is in a contemporary city). But the placement of that lamppost, lighting that specific window, is due to the fact that rules establish that it is compulsory to enter through that window, because through that window the player will access the building that will allow her/him the progress in the game.

Consequently, we can state that fiction doesn't always condition the way lighting is employed to show the player the paths that she/he must take or the interactions she/he must perform. We've seen that sometimes the affordances (that is to say, the paths, the objects and characters) and the gameplay they give rise are the ones who perform some influence on the placement and distribution of lighting sources inside the diegesis.

This leads us to a fourth conclusion: the diegesis features condition the way interaction and navigation cues are delivered, but sometimes it is the functional part of the game (namely, the rules, the goals and the affordances spread along the environment for accomplishing the goal) the one that determines the way the environment is illuminated (the way the light sources are placed inside the diegesis and, definitely, the way the fiction is visually presented).

This prompts us to reject the second hypothesis, consisting of the thought that the lighting which is used to promote navigation and interaction is conditioned by the lighting which is used to describe the fictional world in which ludic activity takes place. Instead of this, we observe a mutual influence between the functional visual part of video games and the visual-narrative one when guiding interactions and navigation through lighting.

Finally, the study of the navigation and interaction cues that depend on the player management of some light sources has revealed that in some games the interactive access that the player has on the use of some lighting sources gives decision power (or agency) to the player when getting navigation cues. In this sense we have seen a case of additive lighting where the player can obtain a navigation cue by pointing the avatar's lantern towards some walls. Some other navigation cues which depend on the interactions of the player have been found, but these can't be considered as additive lighting, since these cues are delivered in a non-diegetic way. On the other hand, we have not seen any case of interaction cues that depend on the voluntary access of the player to the light source.

According to this, we reach the fifth conclusion of this research: the optional access the player has to some lighting sources is sometimes used to introduce some navigation cues in the environment. These ones will only be visible if the player voluntarily uses these light sources.

This leads to partially validate the third research hypothesis, which assumed that the chances of the player to re-illuminate the environment affect the way the lighting guides the interactions and the navigation of the player. We have only identified navigation cue's cases that are dependent on the interactions of the player (no dependent interaction cues have been detected), and the frequency in which these cases have been seen is low with respect to the navigation cues that are independent of the players' interactions.

Apart from these conclusions, the development of this research has given rise to the construction of a methodological proposal for the analysis of lighting in video games from a functional point of view; especially regarding its role as a tool to configure navigation and interaction experiences which are integrated in game mechanics (Figure 73). This model has been applicable to the sample used in this research (video games pertaining to the first person shooter and action-adventure genres). Thus, we propose this model as a starting point from which to assess functional lighting inside these kinds of games.

CATEGORY	CONCEPTS/PARAMENTERS
Lighting properties	<ul style="list-style-type: none"> - Brightness - Movement - Color contrast - Shadows
Communicative purpose	<ul style="list-style-type: none"> - Navigation cues - Interaction cues
Belonging or not belonging to diegesis	<ul style="list-style-type: none"> - Diegetic light sources - Extra-diegetic light sources - Mixed sources
Degree of freedom of interaction	<ul style="list-style-type: none"> - Independent on player's interaction - Dependent on player's interaction

New research lines

The review of the state of the art that has taken place during this study has unveiled three fundamental functions of lighting in games: the evocative one, consisting of creating a range of emotions for the player to feel; the descriptive one, related to narrative and storytelling; and the appellative one, consisting of making some player's movements and interactions more likely to occur than others. Further research in any of these three sections, or in the relationships between them, could reveal new strategies for user-centered designed levels, and thus provide new design insights.

The present research has focused on the study of the game, not on the player. By means of a content analysis, interviews and theories concerning visual attention, interaction design and game design, we have identified a series of lighting practices carried out to optimize navigation and user interactions in video game spaces. But it is important to note that this work is a formalist study focused on the game levels. Because of this an empirical and experimental research that compares the findings of this research with the actual behavior of the player would be a great contribution to the design of video games and, in particular, the level design.

The methodological technics carried out inside the interaction design discipline consist of a range of experiments based on prototypes, focus group sessions and metrics, and when patterns of visual attention have been assessed, eye tracking systems have been used. None of these methods has been carried out in this research since it has mainly focused on the analysis of the communication that takes place between the designer and the implicit user embedded in the interface of the game. However, it appears appropriate to complement this research with a study on empirical player's behavior in relation to the different uses of lighting. In this respect, the proposed methodological model could be used for experiments to verify the effectiveness of certain lighting patterns in the design of navigation and player interaction,

or, on the contrary, to reveal the misuse of certain visual expressive elements and point to the need for new visual solutions in the game user interfaces and game levels. A prototype which assessed the effects that the methodological model's features have on the reactions of the empirical users could allow designers to know where to place affordances and other elements of the game level, or how to use visual solutions to stimulate attention and improve the gaming experience while optimizing resources for real-time rendering.

On the other hand, previous experimental research (described in previous chapters) has indicated that lighting does not affect all users equally. Different experiments stated that lighting affects (mainly emotionally) inexperienced users in a stronger way than the experienced ones. Thus, optimal gameplay does not only depend on the interface's promoting of the interactive access to the game environment, but also on the player's previous experience with games. Taking into account these considerations, we see that our model has focused on the formal features of games. It could be extended by the application of some contextual features, such as the level of the players' experience or the sociocultural context of these players.

Finally, we consider that the sample of this research, even when only consisting of two game genres, is a heterogeneous sample. A further analysis on a more homogeneous sample could provide new data.

**BIBLIOGRAFÍA
LUDOGRAFÍA Y
FILMOGRAFÍA**

BIBLIOGRAFÍA

- Aarseth, E. (2007), "Allegories of Space. The Question of Spatiability in Computer Games". En Borries, F., Walz, S.P y Böltger, M. (eds.): *Space Time Play. Computer Games, Architecture and Urbanism: The Next Level*, pp. 44-55. Basel/Boston/Berlín: Birkhäuser.
- (2003), "Playing research: Methodological approaches to game analysis". En *The Digital Arts and Culture Conference*, Melbourne. Online en: <http://hypertext.rmit.edu.au/dac/papers/Aarseth.pdf> (consulta:7/11/2012)
- (1997), *Cybertext: perspectives on ergodic literature*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- Adams (2009), "Background: The Origins of Game Genres", *Gamasutra*, 09/07/2009. Online en: http://www.gamasutra.com/view/feature/4074/the_designers_notebook_sorting_.php (consulta: 12/11/2012)
- Adese (Asociación de Distribuidores y Editores de Software de Entretenimiento, 2011), *Anuario de la Industria del Videojuego*. Online en: <http://www.adese.es/a11/> (consulta: 23/02/2013)
- Altman, R. (2010; [2000]), *Los géneros cinematográficos*. Barcelona:Paidós.
- Apperley, T. (2006), "Genre and game studies: Toward a critical approach to video game genres", *Simulation and Gaming*, Vol. 37 (1), pp. 6 – 23.

- Armenteros, M. (2005), "Los espacios tridimensionales de los hipermedia educativos navegados por agentes virtuales". Director: Francisco García. Tesis doctoral. Universidad Complutense, Departamento de Comunicación Audiovisual y Publicidad II.
- Arnheim, R. (1995; [1954]), *Arte y Percepción Visual*. Madrid: Alianza.
- Azémar, O. (2007), "Working as a Space Gameplay Architect". En Borries, F., Walz, S.P y Böltger, M. (eds.): *Space Time Play. Computer Games, Architecture and Urbanism: The Next Level*, pp. 132 - 133. Basel/Boston/Berlín: Birkhäuser.
- Bardin, L. (1996), *El análisis de contenido*. Madrid:Akal.
- Bardzell, S. (2008), "Systems of Signs and Affordances: Interaction Cues in 3D Games". En Leino, O., Wirman, H. y Fernández, A. (eds): *Extending Experiences. Structure, analysis and design of computer game player experience*, pp. 191 - 209. Rovaniemi: Lapland University Press.
- Barthes, R. (2007; [1973]), *El placer del texto*. Madrid: Siglo XXI.
- Bartle, R. (1996), "Hearts, clubs, diamonds, spades: players who suit MUDs". Online en:
<http://www.mud.co.uk/richard/hcds.htm> (consulta: 10/12/2012)
- Basak, C., Boot, W.R., Voss, M.W. y Kramer, A.F. (2008), "Can training in a real-time strategy video game attenuate cognitive decline in older adults?", *Psychology and Aging*, Vol. 23 (4), pp.765 - 777.
- Bechtel, R. (1967), "Human movement and architecture", *Trans-action*, Vol. 4 (6), pp. 53-56.

- Berelson, B.R. (1952), *Content analysis in communication research*. Nueva York: Free Press.
- Berenguer, X. (1991), "La imagen sintética como lenguaje", *Temas de disseny*, Vol. 5. Online en: <http://tdd.elisava.net/coleccion/5/berengueres> (consulta: 05/09/2012)
- Bettetini, G. (1996; [1984]), *La conversación audiovisual: problemas de la enunciación fílmica y televisiva*. Madrid: Cátedra.
- Birn, J. (2007). *Iluminación y render*. Madrid: Anaya.
- Bolter, J. D. y R. Grusin (2000), *Remediation: Understanding New Media*. Cambridge/Londres: The MIT Press (Instituto Tecnológico de Massachusetts).
- Bordwell, D y Thompson, K. (1995), *El arte cinematográfico*. Barcelona: Paidós.
- Boullón, A. (2009), "Evolución tridimensional en la representación visual de los videojuegos y su repercusión en la jugabilidad", *Comunicación*, Vol. 7(1), pp. 116 - 133. Online en: http://www.revistacomunicacion.org/pdf/n7/articulos/a8_Evolucion_tridimensional_en_la_representacion_visual_de_los_videojuegos_y_su_repercusion_en_la_jugabilidad.pdf (consulta: 27/10/2012)
- Brooker, W. (2009), "Camera Eye. CG Eye. Videogames and the Cinematic", *Cinema Journal*, Vol. 48(3), pp. 122-128.
- Brown, B. (2008), *Motion Picture and Video Lighting*. Boston: Focal Press.

- Busby, J. et al (2010), *Mastering Unreal Teechnology, Volume 1*. Estados Unidos: Epic Games y Sams Publishing.
- Buscombe, E. (1970), "The Idea of Genre in the American Cinema", *Screen*, Vol. 11 (2), pp. 33 - 45.
- Caillois, R. (2006; [1962]), "The Definition of Play: The Classification of Games". En Salen, K. y Zimmerman, E. (eds.): *The Game Design Reader. A rules of play anthology*, pp. 122- 155. Cambridge/Londres: The MIT Press (Instituto Tecnológico de Massachusetts).
- Callahan, S. (1996), "Storytelling through Lighting. A computer graphics perspective". En Kahrs, J., Calahan, S., Carson, D., y Poster, S. (autores): *Pixel Cinematography. A Lighting Approach of Computer Graphics*. En ACM SIGGRAPH Course Notes, pp.11 - 40. Online en:
http://education.siggraph.org/resources/cgsource/instructional-materials/archives/courses/s96-c30/s96_course30.pdf
(consulta: 20/10/2012)
- Canossa, A y Drachen, A. (2009), "Play-Personas: Behaviours and Belief systems in User-Centred Game Design". En Gross, T. , Gulliksen, J., Kotzé, P. Oestreicher, L., Palanque, P., Oliveira, R. y Winckler, M (eds.): *Proceedings of Human Computer Interaction - INTERACT*, Vol. 5727, pp.510-523. Berlín/Heidelberg: Springer.
- Canossa, A. (2006), "Designing Levels for Enhanced Player Experience Mental tools for gameworld designers". IO Interactive / Denmark's School of Design. Online en:
<http://www.itu.dk/people/alec/Enhanced%20Player%20Experience01.pdf>
(consulta: 30/10/2012)
- Casetti, F. y Di Chio, F. (1991), *Cómo analizar un film*. Barcelona: Paidós.

- Cea, M.A. (1996), *Metología Cuantitativa. Estrategias y Técnicas de investigación Social*. Madrid: Síntesis.
- Clarke, A. y G. Mitchell (2000), "Playing with film language". En Coulter-Smith, G. (ed.): *The Visual-Narrative Matrix*, pp. 85 – 89. Southampton: Southampton Institute. Online en:
<http://www.transformreality.com/downloads/papers/Playing%20with%20Film%20Language.pdf> (consulta: 27/10/2012)
- Consalvo, M. y Dutton, N. (2006), "Game analysis: Developing a methodological toolkit for the qualitative study of games", *Game Studies*, Vol. 6 (1). Online en:
http://gamestudies.org/0601/articles/consalvo_dutton (consulta: 10/10/2012)
- Cooper, A., Reimann, R. y Cronin, D. (2007), *About Face 3. The Essentials of Interaction Design*. Indianapolis: Wiley.
- Corbetta, P. (2007), *Metodología y Técnicas de Investigación Social*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Coulianos, F. (2009), "A Method for Pacing Analysis", *Game Career Guide*. Online en:
http://www.gamecareerguide.com/features/788/a_method_for_pacing_.php (consulta: 12/12/12)
- Crawford (1982), *The art of computer game design*. Online en:
https://directory.vancouver.wsu.edu/sites/directory.vancouver.wsu.edu/files/inserted_files/drupaladmin/ACGD.pdf (consulta: 06/04/2010)

- Cuadrado, A. (2010), "La Evolución del espacio y el punto de vista en el videojuego". En Marcos, M., Santorum, M. y García, F. (eds.), *Actas del I Congreso Internacional de Videojuegos*. Madrid: Icono 14. Online en: http://www.icono14.net/files/actas_1congreso_videojuegos.pdf (consulta: 10/06/2012).
- (2007), "Los personajes virtuales: diseño, personalidad e interacción en el videojuego Los Sims 2". Directores: Alfonso Palazón y Luis Fernando Huertas. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Comunicación Audiovisual y Publicidad I.
- Darley, A. (2003), *Cultura visual digital. Espectáculo y nuevos géneros en los medios de comunicación*. Barcelona: Paidós.
- Drachen, A. y Canossa, A. (2011), "Evaluating Motion: spatial user behaviour in virtual environments", *International Journal of Arts and Technology*, Vol. 4 (3), pp. 294 -314.
- Drachen, A., Canossa, A. y Yannakakis, G.N., (2009), "Player Modeling using Self-Organization in Tomb Raider: Underworld". En *CIG'09 Proceedings of the 5th international conference on Computational Intelligence and Games*, pp. 1 – 8. Piscataway: IEEE Press. Online en: http://www.itu.dk/~yannakakis/CIG09_IOI.pdf (consulta: 12/03/2012)
- Eco, U. (2000; [1979]), *Lector in fabula : la cooperación interpretativa en el texto narrativo*. Barcelona: Lumen.
- Egenfeldt-Nielsen, S., Heide-Smith, J. y Tosca, S. (2008), *Understanding Video Games*. Nueva York: Routledge.

- Eskelinen, M. (2004), "Towards Computer Game Studies". En Wardrip-Fruin, N. y Harrigan, P. (eds.): *First Person. New media as story, performance and game*, pp. 36 - 44. Cambridge/Londres: The MIT Press (Instituto Tecnológico de Massachusetts).
- Eskelinen, M. y Tronstad, R. (2003), "Video Games and Configurative Performances". En Wolf, M.J.P (ed.): *The Video Game Theory Reader*, pp. 195 - 220. Nueva York: Routledge.
- Fagerholt, E. y Lorentzon, M. (2009). "Beyond the HUD. User Interfaces for Increased Player Immersion in FPS Games". Director: Staffan Björk. Tesina (Proyecto Fin de Master). Chalmers University of Technology, Department of Computer Science and Engineering.
- Fernández-Vara, C. (2007), "Labyrinth and maze. Video game navigation challenges". En Borries, F., Walz, S.P y Böltger, M. (eds.): *Space Time Play. Computer Games, Architecture and Urbanism: The Next Level*, pp. 74 - 77. Basel/Boston/Berlín: Birkhäuser.
- Frasca, G. (2000), "Videogames of the Oppressed: Videogames as a Means for Critical Thinking and Debate". Director: Janet Murray. Tesis doctoral. Instituto Tecnológico de Georgia, *School of Literature, Communication and Culture*.
- Gee, J. P. (2003), *What video games have to teach us about learning and literacy*. Nueva York: Palgrave Macmillan.
- Gibson, J. J. (1986), *The Ecological Approach To Visual Perception*. New Jersey: L. E. Associates.

- González Sánchez, J. L.; Padilla Zea, N.; Gutiérrez, F. L.; Cabrera, C. (2008), "De la Usabilidad a la Jugabilidad: Diseño de Videojuegos Centrado en el Jugador". En Lozano, M. y Gallud, J.A. (eds.): *Actas del IX Congreso de Interacción Persona Ordenador (Interacción 2008)*, Albacete, pp. 99-109.
- Green, C. S y Bavelier, D. (2003), "Action video game modifies visual selective attention", *Nature*, Vol 423, pp. 534-537.
- Howells, S. (2002). "Watching a game, playing a movie: when media collide". En King, G. y Krzywinska, T. (eds.): *Screenplay. Cinema/Videogames/Interfaces*, pp. 110 - 121. Londres: Wallflower Press.
- Huizinga, J. (2007; [1938]), *Homo Ludens*. Madrid: Alianza.
- Hullett, K. y Whitehead, J. (2010). "Design Patterns in FPS Levels". En *Proceedings of the Fifth International Conference on the Foundations of Digital Games*. Nueva York: ACM Digital Library.
- ISO (International Standard Organization, 1998), "9241-11: Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals, Part 11: Guidance on Usability". Online en: <http://www.it.uu.se/edu/course/homepage/acsd/vt09/ISO9241part11.pdf> (consulta: 24/03/2012)
- Isbister, K. y Schaffer, N. (2008), *Game Usability: Advancing the Player Experience*. Burlington: Morgan Kaufmann.
- Jakobson, 1984; [1974]), *Ensayos de lingüística general*. Barcelona: Ariel.
- Jenkins, H. (2009), *Fans, bloggers y videojuegos: la cultura de la colaboración*. Barcelona: Paidós.

- (2006), *Convergence culture: where old and new media collide*. Londres/Nueva York: New York University Press.
- (2004), "Game Design as Narrative Architecture", en Wardrip-Fruin, N. y Harrigan, P. (eds.), *First Person. New media as story, performance and game*, pp. 118 – 130. Cambridge/Londres: The MIT Press (Instituto Tecnológico de Massachusetts).
- Juul, J. (2007), "Without a goal: on open and expressive games", en Atkins, B. y Krzywinska, T. (eds.), *Videogame, Player, Text*, pp. 191 – 203. Manchester/ Nueva York: Manchester University Press.
- (2005), *Half-Real: videogames between real rules and fictional worlds*. Cambridge/Londres: The MIT Press (Instituto Tecnológico de Massachusetts).
- (2002), "The Open and the Closed: Game of emergence and games of progression". En Mäyrä, F. (ed.): *Computer Games and Digital Cultures Conference Proceedings*, pp. 323 – 329. Tampere: Tampere University Press. Online en:
<http://www.jesperjuul.net/text/openandtheclosed.html>
(consulta: 11/06/2012)
- (2001), "Games Telling stories?", *Game Studies*, Vol. 1(1). Online en:
<http://www.gamestudies.org/0101/juul-gts/>
(consulta: 02/03/2012)
- King, G. y Krzywinska, T. (2006), *Tomb Raiders & Space Invaders. Videogame Forms & Contexts*. Londres/Nuevas York: I.B Tauris.

- (2002), *Screenplay. Cinema/Videogames/Interfaces*. Londres: Wallflower Press.
- Knez, I. (1995), "Effects of indoor lighting on mood and cognition", *Journal of Environmental Psychology*, Vol. 15, pp. 39 - 514.
- Knez, I. y Niedenthal, S. (2008), "Lighting in digital game worlds: effects on affect and play performance", *CyberPsychology and Behavior*, Vol 11(2), pp. 129-133.
- Koivisto, E. y Korhonen, H. (2006), "Mobile Game Playability Heuristics". En Nieminen, M. y R  ykke, M. (eds.): *Proceedings of the 8th conference on Human-computer interaction with mobile devices and services*, pp. 9 - 16. Nueva York: ACM.
- K  cklich, J. (2007), "Wallhacks and aimbots. How cheating changes the perception of gamespace". En Borries, F., Walz, S.P y Böltger, M. (eds.) *Space Time Play. Computer Games, Architecture and Urbanism: The Next Level*, pp. 118 - 131. Basel/Boston/Berlín: Birkhäuser.
- Laurel, B. (1993), *Computers as Theatre*. Reading: Addison - Wesley.
- Logas, H. y Muller, D. (2005), "Mise-en-scène Applied to Level Design: Adapting a Holistic Approach to Level Design". En *Digital Games Research Association Conference, Changing Views: Worlds in Play*, Vancouver. Online en: <http://www.digra.org/dl/db/06276.13262.pdf> (consulta: 04/04/2012)
- Loiseleux, J. (2005), *La luz en el cine. Cómo se ilumina con palabras. Cómo se escribe con la luz*. Barcelona/Buenos Aires/México: Paidós.

- Löwgren, J. y Stolterman, E. (2007), *Thoughtful interaction design : a design perspective on information technology*. Cambridge/Londres: The MIT Press (Instituto Tecnológico de Massachusetts).
- López Aranguren, E. (2000), "El análisis de contenido". En García, M., Ibáñez, J. y Alvira, F. (eds.): *El análisis de la realidad social*, pp. 461 - 492. Madrid: Alianza.
- Lundgren, S. (2006), "Facets of Fun: On the Design of Computer Augmented Entertainment Artifacts". Director: Lars Hallnäs. Tesis doctoral. Chalmers University of Technology, Department of Computer Science and Engineering.
- Lynch, K. (1960), *The image of the city*. Cambridge/Londres: The MIT Press (Instituto Tecnológico de Massachusetts).
- Malone, T. (1981), "What makes computer games fun?". En Borman, L. (ed.): *Proceedings of the Joint Conference on Easier and More Productive Use of Computer Systems*, Vol. 1981, p. 143.
- Manovich, L. (2001). *The Language of New Media*. Cambridge: The MIT Press (Instituto Tecnológico de Massachusetts).
- Marzal Felici, J. y Gómez Tarín, F. (2006), "Una propuesta metodológica para el análisis de la imagen fotográfica". En *Actas del III Congreso de la Asociación Cultural Trama y Fondo*. Madrid: Trama y Fondo, Edición en CD-ROM.
- Metz, C. (2002), *Ensayos sobre la significación en el cine (1964 - 1968)*. Barcelona: Paidós.

- Michel, L. (1996), *Light: the shape of space. Designing with space and light*. Nueva York: Wiley.
- Milam, D. y Seif El-Nasr, M. (2010a), "Design Patterns to Guide Player Movement in 3D Games". En *Sandbox '10 Proceedings of the 5th ACM SIGGRAPH Symposium on Video Games*, pp. 37 – 42. Nueva York: ACM.
- 2010b, "Analysis of level design 'push & pull' within 21 games". En ACM (ed.) *Proceedings of the Fifth International Conference on the Foundations of Digital Games*, pp. 139 – 146. Nueva York: ACM Digital Library.
- Mora , J. (2011), *La interfaz hipermedia: el paradigma de la comunicación interactiva*. Madrid: Fundación Autor.
- Murray, J. (2012), *Inventing the Medium. Principles of Interaction Design as a Cultural Practice*. Cambridge/Londres: The MIT Press (Instituto Tecnológico de Massachusetts).
- (1999). *Hamlet en la Holocubierta: el futuro de la narrativa en el ciberespacio*. Barcelona: Paidós.
- Niedenthal, S. (2009a), "Patterns of obscurity: gothic setting and light in Resident Evil 4 and Silent Hill 2". En Perron, B. (ed.): *Horror video games: essays on the fusion of fear and play*, pp. 168-180. Carolina del Norte: McFarland.
- (2009b, "What we talk about when we talk about game aesthetics". En *Digital Games Research Association Conference, Breaking New Ground: Innovation in Games, Play, Practice and Theory*.

- Online en: <http://www.digra.org/dl/db/09287.17350.pdf>
(consulta: 11/11/2011)
- (2008), "Complicated shadows: The aesthetic significance of simulated illumination in digital games". Director: Jonas Löwgren. Tesis doctoral. Universidad de Malmö, School of Arts and Communication, en colaboración con Blekinge Institute of Technology, Department of Interaction and System Design.
 - (2005), "Shadowplay: Simulated illumination in game worlds". En *Digital Games Research Association Conference. Changing Views – Worlds in Play*, Vancouver. Online en:
<http://www.digra.org/dl/db/06276.16497.pdf>
(consulta: 08/01/2011)
 - Nielsen, J. (1994), "Heuristic evaluation". En Nielsen, J. y Mack, R.L. (autores): *Usability Inspection Methods*, pp. 25 – 62. Nueva York: John Wiley & Sons.
 - Nitsche, M. (2008), *Video Game Spaces: Image, Play, and Structure in 3D Worlds*. Cambridge/Londres: The MIT Press (Instituto Tecnológico de Massachusetts).
 - Nitsche, M. y Thomas, M. (2003), "Stories in space: the concept of the story map". En Balet, O., Subsol, G. y Torquet, P (eds.): *Proceedings of the Second Conference on Virtual Storytelling*, pp. 85–94. Berlin: Springer.
 - Norman, D. (2002, [1988]), *The Design of Everyday Things*. Nueva York: Basic Books.

- Parlett, D. (1999), *The Oxford History of Board Games*. Nueva York: Oxford University Press.
- Pearce, C. (2009), *Communities of play. Emergent cultures in multiplayer games and virtual worlds*. Cambridge/Londres: The MIT Press (Instituto Tecnológico de Massachusetts).
 - (2007), "Narrative environments. From Disneyland to World of Warcraft". En Borries, F., Walz, S.P y Böltger, M. (eds.): *Space Time Play. Computer Games, Architecture and Urbanism: The Next Level*, pp. 44-55. Basel/Boston/Berlín: Birkhäuser.
- Pérez Latorre, O. (2012), *El Lenguaje Videolúdico. Análisis de la significación del videojuego*. Barcelona: Laertes.
 - (2011), "Géneros de juegos y videojuegos. Una aproximación desde diversas perspectivas teóricas", *Comunicació: Revista de Recerca i d'Anàlisi*, Vol 28(1), pp. 127 - 146.
- Piaget (1954, [1937]), *La construcción de lo real en el niño*. Buenos Aires: Proteo.
- Pinelle, D., Wong, N., Stach, T (2008), "Heuristic Evaluation for Games: Usability Principles for Video Game Design". En Czerwinski, M., Lund, A. y Tan, D. (eds.): *CHI 08 Proceedings of the ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp. 1453 - 1462. Nueva York: ACM.
- Ponce, A. D. y García, F. G. (2012), "Videojuegos trasladados al cine: análisis y caracterización de la narrativa audiovisual en ambos medios", *Comunicación*, Vol 10(1), pp. 63 - 77.
- Propp, V. (1987), *Morfología del cuento; seguida de Las transformaciones de los*

cuentos maravillosos. Madrid: Fundamentos.

- Puente, H. (2011), "Las relaciones sociales en los videojuegos en red: usos, prácticas e implicaciones en la vida cotidiana". Director: Ángel Gordo López. Tesina (Proyecto Fin de Master). Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Sociología IV.
- PwC (PricewaterhouseCoopers, 2011), *Global Entertainment and Media Outlook: 2011-2015. Medios y Entretenimiento*. Online en: [http://kc3.pwc.es/local/es/kc3/publicaciones.nsf/V1/3E1934DE8999D0F3C1257933004F9F4D/\\$FILE/resumen-ejecutivo-gemo2011.pdf](http://kc3.pwc.es/local/es/kc3/publicaciones.nsf/V1/3E1934DE8999D0F3C1257933004F9F4D/$FILE/resumen-ejecutivo-gemo2011.pdf) (consulta: 05/09/2012)
- Revault, F. (2003). *La luz en el cine*. Madrid: Cátedra.
- Ruiz Collantes, F. (2009), "Marcos jurídicos de mundos lúdicos. Tipologías de reglas en juegos y videojuegos", *Comunicación*, Vol. 7(1), pp. 16 - 36.
- Salen, K. y Zimmerman, E. (2004). *Rules of Play: game design fundamentals*. Cambridge/Londres: The MIT Press (Instituto Tecnológico de Massachusetts).
- Schatz, T. (1998, [1988]), *The genius of the system : Hollywood filmmaking in the studio era*. Nueva York: Faber and Faber.
- Schutte, N., Malouff, J. M., Post-Gorden, J.C. y Rodasta, A.L. (1988), "Effects of Playing Videogames on Children's Aggressive and Other Behaviours", *Journal of Applied Social Psychology*, Vol 18 (5), pp. 454 - 460.

- Scolari, C. A. (2004), *Hacer Clic: Hacia Una Sociosemiotica De Las Interacciones Digitales*. Barcelona: Gedisa.
- Seif El-Nasr, M., Vasilakos, T., Rao, C. y Zupko, J. (2009), "Dynamic Intelligent Lighting for Directing Visual Attention in Interactive 3D Scenes", *IEEE Transactions on Computational Intelligence and AI in Games*, Vol. 1(2), pp. 145 - 153.
- Seif El-Nasr, M. y Yan, S. (2006), "Visual Attention in 3D Video Games". En *ACE '06 Proceedings of the 2006 ACM SIGCHI international conference on Advances in computer entertainment technology*, Hollywood. Nueva York: ACM.
- Sicart, M. (2008), "Defining game mechanics", *Game Studies*, Vol. 8 (2). Online en <http://gamestudies.org/0802/articles/sicart> (consulta: 1 mayo 2012)
- Taylor, T. L. (2009), *Play between worlds. Exploring online game culture*. Cambridge/Londres: The MIT Press (Instituto Tecnológico de Massachusetts).
- Taylor, L. H. y Sucov, E.W. (1974), "The movement of people towards lights", *Journal of Illuminating Engineering Society*, Vol. 3, pp. 237-241.
- Thomas, D. y Haussmann, G. (2005), "Cinematic camera as videogame cliché". En *Digital Games Research Association Conference, Changing Views: Worlds in Play*, Vancouver. Online en: <http://www.digra.org/dl/db/06278.52285.pdf> (consulta: 06/06/2010)
- Tomlinson, B. (2005), "From linear to interactive animation: how autonomous characters change the process and product of animating",

Computers in Entertainment (CIE) - Theoretical and Practical Computer Applications in Entertainment, Vol. 3 (1), p. 5.

- Tong, W. L. y Tan, M. C. (2002), "Vision and Virtuality: The Construction of Narrative Space in Film and Computer Games". En King, G. y Krzywinska, T. (eds.): *Screenplay. Cinema/Videogames/Interfaces*, pp. 98-109. Londres: Wallflower Press.
- Trick, L.M., Jaspers-Fayer, F. y Sethi, L.M. (2005), "Multiple-object tracking in children: The Catch the Spies task", *Cognitive Development*, Vol. 20 (3), pp. 373-387.
- Tychsen, A. y Canossa, A. (2008), "Defining personas in games using metrics". En *Proceedings of the 2008 Conference on Future Play: Research, Play, Share*, pp. 73-80. Nueva York: ACM.
- Valles, M.S. (2003), *Técnicas Cualitativas de Investigación Social. Reflexión metodológica y práctica profesional*. Madrid: Síntesis.
- Ward, P. (2002), "Videogames as remediated animation". En King, G. y Krzywinska, T. (eds.): *Screenplay. Cinema/Videogames/Interfaces*, pp. 122 - 135. Londres: Wallflower Press.
- Wolf, M. J. P. (2005), *Genre and the Video Game* . En Raessens, J. y Goldstein, J. (eds.): *Handbook of Computer Games Studies*, pp. 193 - 204. Cambridge: The MIT Press (Instituto Tecnológico de Massachusetts).
- (2002), *The Medium of the Video Game*. Austin: University of Texas Press.

- Wright, H. (2006), "Evoking Urgency through Level Design". Director: Myque Ouellette. Tesina (Proyecto Fin de Master). Middle Tennessee State University, M.S. Computer Information Systems.
- Zagal, J. P., Fernández-Vara, C. y Mateas, M. (2008), "Rounds, Levels, and Waves. The Early Evolution of Gameplay Segmentation", *Games and Culture*, Vol. 3(2), pp. 175 - 198.
- Zagalo, N. (2010), "Alfabetización creativa en los videojuegos: comunicación interactiva y alfabetización cinematográfica" , *Comunicar*, Vol 35(18), pp. 61 - 68.
 - (2009), *Emoções Interactivas do cinema para os videojogos*. Coimbra: Comunicação e Sociedade.

LUDOGRAFÍA

- 2K Games (2010), *Bioshock 2*. 2K Games.
- 2K Games (2007), *Bioshock*. 2K Games.
- ACES Game Studio (1982), *Flight Simulator*. Microsoft.
- Amusement Vision (2002), *Super Monkey Ball*. Sega.
- Atari (1972), *Pong*. Atari.
- Black Rock Studio (2008), *Pure*. Disney Interactive Studios.
- Blizzard Entertainment (2004), *World of Warcraft*. Blizzard Entertainment.
- Blizzard Entertainment (1998), *StarCraft*. Blizzard Entertainment.
- Bungie Studios (2004), *Halo II*. Microsoft Game Studios.
- Capcom (2005), *Resident Evil 4*. Capcom.
- Capcom (2005), *Resident Evil 4*. Capcom.
- Capcom (1998), *Resident Evil 2*. Capcom.
- Crystal Dynamics (2008), *Tomb Raider Underworld*. Eidos Interactive.
- Crystal Dynamics (2007), *Blood Omen 2: Legacy of Kain*. Eidos Interactive.
- Crytek (2011), *Crysis 2*. Electronic Arts.
- Cyan Worlds (1993), *Myst*. Broderbund.
- Cyanide (2009), *Bloodbowl*. Focus Home Interactive.
- Digital Praise (2008), *Guitar Praise*. Digital Praise.
- Double Fine Productions (2005), *Psychonauts*. Majesco Entertainment.

- EA Digital Illusions Creative Entertainment (DICE) (2008). *Mirror's Edge*. Electronic Arts.
- EA Redwood Shores (2008), *Dead Space*. Electronic Arts.
- Electronic Arts (2012), *FIFA 13*. EA Sports.
- Epic Games (2011), *Gears of War 3*. Microsoft Game Studios.
- Epic Games (2006), *Gears of War*. Microsoft Game Studios.
- Epic Games (2002), *Unreal Tournament 2003*. Atari.
- Firaxis Games (2005), *Civilization IV*. 2K Games.
- Frictional Games (2010), *Amnesia: The Dark Descent*. Frictional Games.
- Guerrilla Games (2009), *Kill Zone 2*. Sony Computer Entertainment.
- Grasshopper Manufacture (2011), *Shadows of the Damned*. Electronic Arts.
- Harmonix Music Systems (2005), *Guitar Hero*. RedOctane.
- Id Software (2011), *Rage*. Bethesda Softworks.
- Id Software (1993), *Doom*. Id Software.
- Infocom (1980), *Zork*. Infocom.
- IO Interactive (2006), *Hitman: Blood Money*. IO Interactive.
- Ion Storm (2000), *Deux Ex*. Eidos Interactive.
- Konami (1998), *Metal Gear Solid*. Konami.
- Lionhead Studios (2008), *Fable II*. Lionhead Studios.
- Lionhead Studios (2001), *Black and White*. Electronic Arts.
- Lucas Arts (1993), *Sam & Max: Hit the Road*. Lucas Arts.

- LucasArts (1990), *The Secret of Monkey Island*. LucasArts.
- Maxis (2000), *Los Sims*. Electronic Arts.
- Maxis (1994), *Sim City 2000*. Electronic Arts.
- MECC (1996), *Oregon Trail II*. SoftKey Multimedia.
- Media Molecule (2008), *LittleBigPlanet*. Sony.
- Mercury Steam (2010), *Castlevania. Lords of Shadow*. Konami.
- Mojang AB (2011), *Minecraft*. Mojang AB.
- N'Lighting (2000), *Catechumen*. N'Lighting Software.
- Namco (1995), *Tekken*. Namco.
- Namco (1980), *Pac-Man*. Namco.
- Naughty Dog (2011). *Uncharted 3*. Sony Computer Entertainment.
- Neversoft (2005), *Gun*. Activision.
- Ninja Theory (2010), *Enslaved: Odyssey to the West*. Namco Bandai Games.
- Nintendo EAD (2003), *Pac-Man Vs.* Namco.
- Nintendo EAD (1985), *Super Mario Bros*. Nintendo.
- Pandemic Studios (2009), *The Saboteur*. Electronic Arts.
- Quantic Dream (2010), *Heavy Rain*. Sony Computer Entertainment.
- Quantic Dream (2005), *Fahrenheit* (2005). Atari.
- Raven Software (2010), *Singularity*. Activision.
- Remedy Entertainment (2010), *Alan Wake*. Microsoft Game Studios.

- Rockstar (2010), *Red Dead Redemption*. Rockstar Games.
- Rockstar (2008), *Grand Theft Auto IV*. Rockstar Games.
- Rogue Entertainment (2000), *American Mc Gee's Alice*. Electronic Arts.
- SCE Studios (2010), *God of War 3*. Sony Computer Entertainment.
- Sega (1997), *The House of the Dead*. Sega.
- Sonic Team (1991), *Sonic de Hedgehog*. Sega.
- Spicy Horse (2011), *Alice: Madness Returns*. Electronic Arts.
- Square Enix (2003), *Call of Duty*. Activision.
- Taito (1977), *Space Invaders*. Taito.
- Team ICO (2005), *Shadow of the Colossus*. Sony Computer Entertainment.
- Team ICO (2001), *Ico*. Sony Computer Entertainment.
- Team Silent (2001), *Silent Hill 2*. Konami.
- Techland (2007), *Call of Juarez*.Ubisoft.
- The Creative Assembly (2009), *Empire: Total War*. Sega.
- Ubisoft (2010), *Splinter Cell: Conviction*. Ubisoft.
- Ubisoft (2010), *Prince of Persia: Las Arenas Olvidadas*. Ubisoft.
- Ubisoft (2009), *Avatar*. Ubisoft.
- Ubisoft (2008), *Far Cry 2*. Ubisoft.
- Ubisoft (2008), *Prince of Persia*. Ubisoft.
- Ubisoft (2007), *Assassin's Creed*. Ubisoft.

- Ubisoft (2007), *Prince of Persia Classic*. Ubisoft.
- Ubisoft (2003), *Prince of Persia: Las Arenas del Tiempo*. Ubisoft.
- Valve (2009), *Left 4 Dead 2*. Valve Software.
- Valve (2008), *Left 4 Dead*. Valve Software.
- Valve (2004), *Half-Life 2*. Electronic Arts.
- Valve (1999), *Counter Strike* (1999). Microsoft Game Studios.
- Valve (1998), *Half Life*. Sierra.
- Vigil Games (2010), *Darksiders*. THQ.
- Visceral Games (2011), *Dead Space 2*. Electronic Arts.
- Visceral Games (2010), *Dante's Inferno*. Electronic Arts.
- Wisdom Tree (1991), *Bible Adventures*. Wisdom Tree.

FILMOGRAFÍA

- Coppola, F.F (1972), *El Padrino (The Godfather)*. Paramount Pictures.
- Hitchcock, A. (1948), *La Soga (Rope)*. Warner Bros Pictures.
- Lang, F. (1931), *M, el vampiro de Düsseldorf (M)*. Nero-Film AG.
- Lean, D. (1965), *Doctor Zhivago (Doctor Zhivago)*. Metro Goldwyn Mayer.
- Montgomery, R. (1947), *La Dama del Lago (Lady in the Lake)*. Metro-Goldwyn-Mayer.

ANEXOS

ANEXO 1. MUESTRA DE VIDEOJUEGOS SOMETIDA A ANÁLISIS

Título	Desarrolladora	Puntuación Xbox360	Puntuación PS3	Niveles analizados
Alan Wake	Remedy Entertainment	83	-	<ul style="list-style-type: none"> • Pesadilla • Poseídos
Bioshock 2	2K Games	88	88	<ul style="list-style-type: none"> • Complejo de Lujo Adonis • Expreso Atlántico • Atracciones Ryan
Castlevania. Lords of Shadow	Mercury Steam	83	85	<ul style="list-style-type: none"> • Aldea Asediada • Sendero de Caza • Ciénaga exánime • Templo del Dios Pan • Lago del Olvido • Bosque Encantado • Cueva Subterránea • Entrada al Laberinto • Cascadas de Agharta • Agharta • Mazmorras Lúgubres • Entrada al Santuario • Santuario de Titanes • Las Tres Torres
Crysis 2	Crytek	84	85	<ul style="list-style-type: none"> • Misión 1: En plena faena • Misión 2: Segunda Oportunidad

				<ul style="list-style-type: none"> • Misión 3: Zona de Impacto • Misión 4: Furia al volante • Misión 5: Ratas de Laboratorio
Título	Desarrolladora	Puntuación Xbox360	Puntuación PS3	Niveles analizados
Dante's Inferno	Visceral Games	73	75	<ul style="list-style-type: none"> • Orillas del Aqueronte • Río Aqueronte • Limbo • Lujuria • Gula
Darksiders	Vigil Games	83	82	<ul style="list-style-type: none"> • Straga • El Consejo Abrasado • La Encrucijada • Horca Hirviente • Los Terrenos Asfixiantes • La Escalera Rota
Dead Space 2	Visceral Games	90	89	<ul style="list-style-type: none"> • Capítulo 1 • Capítulo 2 • Capítulo 3 • Capítulo 4
Enslaved. Odyssey to the West	Ninja Theory	82	80	<ul style="list-style-type: none"> • La Fuga • La Vieja Ciudad • La Torre Metálica • ¿Dónde estás?
God of War 3	SCE Studios	-	92	<ul style="list-style-type: none"> • Gaia • Monte Olimpo • Corazón de Gaia • Poseidón • Río Estigia • Reino de Hades • Piritoo • Jueces del Inframundo

Anexo 1: Muestra de videojuegos sometida a análisis

				<ul style="list-style-type: none"> • La Fragua • Palacio de Hades • Hades
Título	Desarrolladora	Puntuación Xbox360	Puntuación PS3	Niveles analizados
Shadows of the Damned	Grasshopper Manufacture	76	77	<ul style="list-style-type: none"> • Llévame al Infierno • Carnaval Caníbal • Qué mundo tan maravilloso • Riders of the Lost Heart
Singularity	Raven Software	76	77	<ul style="list-style-type: none"> • Distrito de los Trabajadores • Edificio de Investigación
Uncharted 3	Naughty Dog	-	92	<ul style="list-style-type: none"> • Lo grande empieza pequeño • Robo en el museo • Búsqueda concienzuda • Metro de Londres • El Castillo

ANEXO 2: GLOSARIO TERMINOLÓGICO

- **Affordance:** Conjunto de atributos de un objeto que una persona percibe como susceptibles de uso. Generalmente dichos atributos determinan también cómo poder ser usado el objeto.
- **Agencia:** Habilidad para actuar, tomar decisiones y ejecutar dichas decisiones como si el jugador fuese un agente en el mundo del juego.
- **Boss:** Personajes a los que debe enfrentarse el jugador al final del nivel de algunos videojuegos. Presentan un nivel de desafío mayor al del resto de personajes con los que interactúa el jugador, dado que por sus cualidades resulta más dificultoso vencerlo.
- **Entorno virtual tridimensional:** Representación realizada por ordenador de un espacio real o imaginario, a través del cual los usuarios pueden navegar e interactuar dinámicamente con los objetos a tiempo real.
- **First Person Shooter:** Género de videojuego en el que el jugador experimenta el mundo del juego y se enfrenta a sus enemigos desde el punto de vista en primera persona (correspondiente al de su personaje).
- **Hápticos:** Los dispositivos hápticos permiten la interacción persona-ordenador a través del sentido del tacto. Un ejemplo de este sistema de comunicación es la vibración del mando de las consolas cuando el avatar del juego está siendo atacado por un enemigo.
- **Head Up Display:** Gráficos bidimensionales superpuestos en la pantalla que incluyen aspectos de control como mapas, la puntuación del personaje o información sobre su situación (su estado de salud, la munición de que dispone, etc).

- **Iluminación dinámica:** Proviene de luces que se pueden mover durante el desarrollo del juego (es decir, durante la *gameplay*). A diferencia de la iluminación estática, que es pre-calculada por el ordenador en el momento de la creación del juego, la iluminación dinámica se calcula constantemente durante la ejecución del juego en función de las diferentes interacciones que realiza el jugador sobre el entorno.
- **Mecánica de juego:** Sistema que rige la forma en que se juega. Las mecánicas de juego establecen, por ejemplo, cómo se mueve y cómo ataca un personaje.
- **Modelos mentales:** Estructuras simbólicas que, realimentadas por las nuevas informaciones que la mente va recibiendo y confrontado con los otros modelos ya existentes, se encuentran en un estado de permanente transformación.
- **Non-player character:** Personajes no jugadores.
- **Pick ups:** Objetos dentro del juego que pueden controlarse o con los que se puede interactuar. Suelen proporcionar recursos o introducir cambios (de salud, de poder, etc.) en el estado del avatar.
- **Quick Time Events:** Sucesos que tienen lugar cuando el jugador realiza acciones en el mando, *joystick* o teclado poco después de la aparición de un símbolo en la pantalla. Permite un control limitado del avatar durante algunas cinemáticas del juego.
- **Renderizado:** Término empleado por animadores y desarrolladores de videojuegos e infografías. Proviene del término anglosajón *render* y designa el proceso de generar una imagen desde un modelo creado por ordenador. Los motores de renderizado actuales permiten realizar técnicas complejas como cálculos de luz (con elementos como la

radiosidad, reflexión, refracción, iluminación global) y efectos como el desenfoque o la interpretación del canal alfa.

- ***Stealth***: Subgénero de videojuego (encuadrado en los videojuegos de acción-aventura) basado en premiar el comportamiento sigiloso del jugador. Requieren que el personaje permanezca el máximo tiempo posible sin ser detectado por sus enemigos a partir de recursos como la oscuridad o el empleo de disfraces. En español reciben el nombre de “juegos de sigilo”.
- ***Survival Horror***: Subgénero de videojuego (encuadrado en los videojuegos de acción-aventura) cuyo objetivo principal es provocar terror al jugador. Se caracteriza por el uso de argumentos de orden sobrenatural y por el empleo de mecánicas de juego centradas en provocar en el jugador cierto sentimiento de vulnerabilidad.
- ***Walkthrough***: Guía completa de un juego.

ANEXO 3. TABLAS DE ANÁLISIS (PROPIEDADES DE LA ILUMINACIÓN E INTENCIÓN COMUNICATIVA)

1. Alan Wake

					Propiedades de la Luz				Finalidad comunicativa		Inserción en la Diégesis		Libertad de Interacción		Comentarios y Notas
Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Nav	Die	Extra	Dep	Ind	
															La iluminación en sí misma es el objetivo en este videojuego, dado que proporciona seguridad. Por lo tanto, la iluminación es una habilitación o affordance/habilitación (permite poner en seguridad al avatar, así como debilitar a los enemigos) y forma parte de las mecánicas de juego.
Alan Wake	1/3_50	Pesadilla	Faro	Que se dirija al faro			x			x	x			x	Los faros actúan como objetivo del juego en repetidas ocasiones. La luz, en este sentido, es una pista de navegación, pero se trata de una habilitación o affordance, y no de un "amplificador de affordances". La luz no nos guía hacia la parte importante del espacio interactivo, sino que la luz en sí misma es la parte relevante. Ir hacia la luz puede ser considerada en este juego como una mecánica de juego. Otro ejemplo de cómo la luz entra en las mecánicas de juego es mediante la linterna: se convierte en un arma para hacer que los enemigos sean más débiles.
	2/5_29		Termos de café	Que obtenga termos de café para mejorar el estado de su avatar.	x		x		x			x		x	Habilitación opcional.

Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Nav	Die	Extra	Dep	Ind	
Alan Wake	2/13_00		Máquina de escribir	Que se acerque a la misma. Indispensable para que el juego continúe.			x			x	x			x	El jugador tiene que encontrar "una sorpresa" que la mujer de Alan Wake tiene preparada. Mediante la iluminación, se guía al jugador hacia la máquina de escribir. El jugador no tiene que interactuar con ésta, sino que debe acercarse lo suficientemente a la misma para que una cut scene (escena de transición pregrabada) comience y, de esta manera, continúe el juego. Por tanto, se considera que en este contexto la luz actúa como pista de navegación.
	3/4_39		Página de Manuscrito	Que la coja en caso de querer obtener mayor información sobre la historia.			x		x			x		x	Habilitación opcional. Permite al jugador conocer con mayor profundidad la historia en la que se enmarca el juego.
	3/5_37		Puerta	Que se acerque a la misma. Indispensable para que el juego continúe.			x			x	x			x	La puerta con luz invita al jugador a entrar en la caseta. Ésta parece un lugar más seguro pero, al contrario, se sucederán una serie de acontecimientos que pondrán en peligro al avatar (Stucky atacará a Alan desde fuera de la caseta con el tractor).
	3/6_14		Baterías	Que las obtenga para cargar su linterna.	x		x		x			x		x	

Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Nav	Die	Extra	Dep	Ind	
Alan Wake	3/7_33		Generador de luz	Que se acerque al mismo para generar luz y de esta forma protegerse y debilitar a los enemigos.	x		x		x			x		x	Va a permitir re-iluminar el entorno y con ello aportar una nueva pista de navegación: la flecha (3/8_04).
	3/8_04		Flecha	Que avance por la dirección que le indica la flecha.			x			x	x		x		Únicamente es visible si el avatar ilumina el muro en el que ésta se encuentra por medio de su linterna o a través del generador de luz (3/7_33).
	3/8_44		Munición	Que coja la munición.	x		x		x			x		x	
	3/12_40		Flecha	Que avance por la dirección que le indica la flecha.			x			x	x		x		Únicamente es visible si el avatar ilumina las paredes con su linterna.
	4/3_18		Elevador de troncos	Que interactúe con el elevador.			x		x		x			x	Un foco lo ilumina directamente.
	5/8_22	Poseídos	Termos de café	Que obtenga termos de café para mejorar el estado de su avatar.	x		x		x			x		x	

Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Nav	Die	Extra	Dep	Ind	
Alan Wake	5/10_05		NPC	Que interactúe con el NPC.			x		x		x			x	Uno de los personajes principales de la trama, el doctor Hartman, aparece iluminado con más intensidad que el resto de los personajes que aparecen en la escena.
	6/2_00		Página de manuscrito	Que la coja en caso de querer obtener mayor información sobre la historia.	x		x		x			x		x	
	6/11_34		Faro	Que se dirija al faro.			x			x	x			x	Un nuevo ejemplo de que la luz en este videojuego también funciona como affordance.
	6/11_45		Generador de Luz	Que se acerque al mismo para generar luz y de esta forma protegerse y debilitar a los enemigos.	x		x		x			x		x	

2. Bioshock 2

					Propiedades de la Luz				Finalidad Comunicativa		Inserción en la Diégesis			Libertad de Interacción		Comentarios y Notas
Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Na	Die	Extra	Mix	Dep	Ind	
Bioshock 2	1/0_31	Complejo de Lujo Adonis	Entrada	Que suba esas escaleras	x	x	x			x	x				x	Importante indicar que hay elementos opcionales y que Bioshock 2 invita más a la exploración y el descubrimiento de recursos (así como al descubrimiento de la historia) a través de la navegación. Una brújula indica el camino principal, pero a pesar de ello, hay áreas que son importantes de explorar (y éstas se suelen encontrar iluminadas).
	1/1_11		Coral	Romperlo			x		x		x				x	Hay una mayor intensidad lumínica en el área en la que los accesos a otras salas se encuentran que.
	1/1_26		Little sister													Caso negativo: falsa pista de interacción. No vuelve a aparecer la little sister.
	1/1_42		Radio	Interactuar con ella para obtener información sobre la historia en la que se desarrolla el	x		x		x			x			x	Habilitación o <i>affordance</i> opcional preparada para el descubrimiento de la trama.

				juego.												
Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Na	Die	Extra	Mix	Dep	Ind	
Bioshock 2	1/1_50		Entrada	Que avance por la dirección indicada.			x			x	x				x	Hay otra puerta a la derecha, pero ésta se encuentra bloqueada y a oscuras. Una vez el jugador cumple una serie de objetivos, dicha puerta se desbloquea (y aparece iluminada).
	1/1_57		Pick ups	Coger los objetos	x		x		x			x			x	
	1/2_15		Bifurcación	Que explore el espacio en ambas direcciones.			x			x	x				x	A la derecha hay una sauna y a la izquierda el camino para progresar en el juego. Pasar por la sauna no es una acción obligatoria para la progresión en el juego; pero permite obtener recursos. Ambas opciones de la bifurcación son importantes; por tanto, en ambas se establecen pistas de navegación.
	1/2_48		Enemigo/ Splicer													No se aplica la iluminación para destacarlo con respecto a otros elementos del espacio.

Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Na	Die	Extra	Mix	Dep	Ind	
Bioshock 2	1/3_04		Flecha/ Señal	Que siga la dirección que indica la flecha		x	x			x	x				x	La flecha se encuentra iluminada por una fuente diegética: las luces de neón. La pista principal es la flecha en sí misma, pero la iluminación también juega un papel importante para llamar la atención del jugador sobre este punto del entorno.
	1/3_08		Máquina dispensadora de Eve	Que perciba la máquina para obtener Eve		x	x		x		x				x	La máquina se encuentra iluminada con luz cálida, en contraste con la luz azulada del resto del entorno.
	1/3_18		Máquina de mejoras genéticas	Que interactúe con la máquina para mejorar el estado del avatar.			x		x				x		x	
	1/3_40		Plantas													Caso negativo: Elementos auto-iluminados que NO son interactivos. Falsa pista.
	1/4_24		Intermitente para abrir una puerta	Que abra la puerta.	x		x		x		x				x	La luz se encuentra justificada por la ficción, dado que proviene de un intermitente estropeado que emite luz de manera irregular.
	1/4_33		Enemigo	Que se enfrente al			x		x		x				x	La luz viene de detrás y provoca un efecto de contraluz

				enemigo.												en el personaje. Con ello se le imprime un carácter misterioso.
Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Na	Die	Extra	Mix	Dep	Ind	
Bioshock 2	1/4_49		Generador de luz	Que active el generador.	x	x	x		x				x		x	Fuentes de iluminación diegéticas y extradiegéticas. La luz extradiegética se aplica al generador, pero a la vez, un foco ilumina un cartel que se encuentra justo encima del generador. El cartel indica el alto voltaje del generador.
	1/ 5_12		Entrada	Que se dirija hacia la dirección indicada.			x			x	x				x	Ésta es la entrada que no aparecía iluminada en 1/1_50. Ahora esta puerta permite el paso.
	1/5_53		Baño	Que tenga la sensación de que puede obtener algo al entrar.	X	x	x			x	x				x	Ejemplo de contraste de color entre diferentes espacios. No es obligatorio pasar por esta habitación.
	1/8_26		Enemigo	Que se enfrente a los enemigos.	x		x		x		x				x	
	1/10_13		Entrada/Bifurcación	Que se dirija hacia la dirección indicada.		x	x			x	x				x	Cerca de esta entrada se encuentran unas escaleras. Si bien el jugador puede subirlas, no llevan a ninguna parte importante para el desarrollo

																de la acción. Estas escaleras permanecen a oscuras.
Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Na	Die	Extra	Mix	Dep	Ind	
Bioshock 2	2/2_52	Expreso Atlántico	Palanca para drenar	Que interactúe con la palanca.	x	x	x		x			x			x	
	3/1_16		Pirateadora automática	Que perciba la pirateadora y la utilice	x		x		x			x			x	
	3/1_20		Control de puerta	Que active el control de puerta	x	x	x		x				x		x	El control de puerta se encuentra iluminado con luz extradiagética, pero también en una zona iluminada.
	3/1_50		Enemigo	Que se enfrente a él	x			x	x		x				x	Sombra de un enemigo proyectada en la pared. Sugiere al jugador lo que se avecina. En este caso, la pista de interacción no señala explícitamente dónde se encuentra el elemento con el que hay que interactuar, sino que advierte al jugador de la cercanía de un enfrentamiento con el enemigo.
	3/2_06		Enemigo	Que se enfrente a él		x	x		x		x				x	<i>Bioshock</i> es un ejemplo de cómo algunos personajes se hacen notar mediante la iluminación.

																El enemigo se aproxima al avatar desde una pared iluminada (contraluz), lo que le imprime un carácter oscuro. Similar a 1/4_33.
	3/2_45		Sala con recursos	Que se dirija a la sala para coger recursos			x			x	x				x	En este caso, la entrada a esta sala (opcional) se encuentra cercana a la salida que permite al jugador avanzar en el juego (obligatoria). Ambas se encuentran iluminadas.
Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Na	Die	Extra	Mix	Dep	Ind	
Bioshock 2	3/05_20		Cadáveres													Caso negativo: en otros videojuegos como Castlevania los cadáveres aparecen iluminados, puesto que son affordances.
	3/6_30		Sala con recursos													Caso negativo: en este caso, hay una puerta cerrada y otra abierta. El lógico ir hacia la puerta que está abierta. No obstante, ambas aparecen iluminadas.
	4/1_08		Tubo	Que lo desplace para desbloquear un mecanismo			x		x				x		x	En este caso, la luz diegética se usa para mostrar el área de interés, y la extradiegética, el objeto concreto que hay que usar.
	4/2_00		Máquina con recursos	Que interactúe con la			x		X		x				x	

				máquina para comprar recursos.												
Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Na	Die	Extra	Mix	Dep	Ind	
Bioshock 2	4/5_22		Sala con recursos	Que se dirija a la sala para coger recursos		x	x			x	x				x	Ejemplo de cómo algunas salas a las que no es obligatorio pasar son iluminadas para invitar al jugador a acudir a ellas. Ésta sala se encuentra en frente de una puerta que también está iluminada y por la que es obligatorio pasar. En estos casos, ambas partes de las bifurcaciones son importantes.
	4/6_37		Interruptor de comunicación	Que interactúe con el interruptor.			x		x			x			x	
	5/0_24	Atracciones Ryan	Sala con recursos	Que entre en la sala		x	x			x	x				x	
	5/2_29		Puerta													Caso negativo: Esta salida se encuentra menos iluminada que una puerta cercana que hay. Ésta última se encuentra bloqueada. Por tanto, la iluminación de la zona no importante es mayor que la de la zona importante.

	5/4_07		Ticket	Que lo recoja.	x		x		x			x			x	Objeto obligatorio para cumplir un objetivo.
Título	Tiempo/Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Na	Die	Extra	Mix	Dep	Ind	
Bioshock 2	5/4_38		Enemigo	Que se enfrente a él.			x		x		x				x	
	5/5_06		Unidad de verificación de entradas	Que lo abra.	x		x		x			x			x	
	5_10_18		Bifurcación	Que explore ambos caminos.	x		x			x	x				x	En este caso, ambas zonas aparecen iluminadas. A la derecha se accede al baño, donde hay recursos. A la izquierda se encuentra un interruptor que permite abrir la puerta. Mientras que pasar por la derecha el opcional, pasar por la izquierda es obligatorio.
	6/2_53		Bifurcación				x			x	x				x	
	6/6_20		Contenedor													Caso negativo: a pesar de ser un objeto interactivo, no se encuentra iluminado.
	6/6_56		Big Daddy	Que se enfrente al Big Daddy		x	x		x		x				x	La luz viene de un foco que apunta directamente al Big Daddy. Sacar captura.
	6/9_00		Ruta Adam (Little Sister)	Que se dirija a la dirección indicada.	x		x			x		x		x		La fuente de información es la Little Sister, por lo que es una pista diegética. Como ésta no puede verse, dado que se encuentra subida a nuestro

																avatar, y tenemos el punto de vista en primera persona, la información de la Little Sister es traducida a halos de luz. El jugador elige cuándo obtener dicha pista.
Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Na	Die	Extra	Mix	Dep	Ind	
Bioshock 2	7/0_51		Enemigo	Enfrentarse a él	x	x	x		x		x				x	Parecido a 6/6_56, pero con movimiento.
	8/1_42		Terminal de mejora de armas	Percibir el terminar e interactuar con él.		x	x		x		x				x	
	8/2_15		Caja fuerte													Caso negativo: a pesar de ser un objeto interactivo, no se encuentra iluminado.
	8/4_23		Acceso a la puerta de mantenimiento	Que interactúe con la puerta.	x		x		x			x			x	

3. Castlevania: Lords of Shadow

					Propiedades de la Luz				Finalidad Comunicativa		Inserción en la diégesis		Libertad de Interacción		Comentarios y Notas
Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Reacción esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Nav	Die	Extra	Dep	Ind	
Castlevania: Lords of Shadow	1/4_29	Aldea Asediada	Estaca	Que la utilice para vencer al enemigo.	x		x		x			x		x	La estaca permanece sin iluminar hasta que al avatar sólo le queda enfrentarse al enemigo más importante. Una cinemática muestra la estaca iluminada, en contraste con la oscuridad del entorno.
	1/11_03	Sendero de Caza	Recurso/ Estatua	Que interactúe con la estatua.	x		x		x			x		x	
	1/11_24		Dagas	Que las coja.	x		x		x			x		x	
	1/14_34	Ciénaga exánime	Saliente	Que avance en la dirección indicada.	x		x			x		x		x	Los salientes iluminados indican la ruta que debe seguir el jugador. En estos casos la ruta es lineal, sin otra alternativa de navegación.
	1/17_19		Recurso/ Estatua	Que interactúe con la estatua.	x		x		x			x		x	
	1/19_55		Dagas	Que las coja.	x		x		x			x		x	

	1/23_41		Gancho	Que interactúe con el gancho y avance en la dirección indicada.	x		x		x			x		x	Acompañada de un movimiento de cámara. La escala en la que se muestra es pequeña, de modo que la luz permite percibirlo con mayor facilidad.
Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Reacción esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Nav	Die	Extra	Dep	Ind	
Castlevania: Lords of Shadow	1/30_17	Templo del Dios Pan	Runa	Que interactúe con la runa.	x		x		x			x		x	
	1/42_43	Lago del Olvido	Parte de un NPC/ Enemigo	Que ataque al enemigo en la zona indicada.	x		x		x			x		x	Las partes del personaje de mayor intensidad lumínica se corresponden con sus puntos débiles. Se trata de los elementos con los que el jugador debe interactuar para vencer al enemigo.
	2/1_46	Bosque Encantado	Recurso / Estatua	Que interactúe con la estatua.	x		x		x			x		x	
	2/3_28		Dagas	Que las coja.	x		x		x			x		x	
	2/3_42		NPC/ Recurso	Que interactúe con el NPC.	x		x		x			x		x	
	2/4_10		Árbol	Que el jugador avance mediante la interacción	x		x		x			x		x	

				el árbol.												
Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Reacción esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Nav	Die	Extra	Dep	Ind		
Castlevania: Lords of Shadow	2/4_23		Gancho	Que interactúe con el gancho y avance en la dirección indicada.	x		x		x			x		x		
	2/5_00		Puerta	Que interactúe con la puerta.	x		x		x			x		x		La puerta iluminada invita al jugador a acercarse a la misma. En lugar de actuar como una salida, el acercamiento a la puerta desencadena un evento: el enfrentamiento del avatar con una serie de enemigos.
	2/11_30	Cueva Subterránea	Dagas	Que las coja.	x		x		x			x		x		
	2/14_10		Mecanismo	Que busque un medio para activar ese mecanismo.	x		x		x			x		x		
	2/25_56		Tótem	Que interactúe con el tótem.	x		x		x			x		x		
	2/33_04		Saliente	Que salte y se dirija al saliente adecuado	x		x			x		x		x		Hay más de un saliente. Mediante los destellos se indica cuál es el que permite al jugador avanzar por el espacio.

	2/33_40		Saliente		x		x			x		x		x	Importante que el jugador se sitúe justo en este punto del espacio. Una vez se coloca en ese punto, se activa el brillo en el gancho con el que debe interactuar a continuación.
Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Reacción esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Nav	Die	Extra	Dep	Ind	
Castlevania: Lords of Shadow	2/33_49		Gancho	Que interactúe con el gancho y avance en la dirección indicada.	x		x		x			x		x	
	2/34_07	Entrada al laberinto	Palanca	Que interactúe con la palanca.	x		x		x			x		x	
	2/35_50		Saco	Que interactúe con el saco.	x		x		x			x		x	
	2/35_56		Dagas	Que las coja.	x		x		x			x		x	
	2/36_18		Estaca	Que se haga con ella para usarla de palanca.	x		x		x			x		x	
	2/42_09	Cascadas de Agharta	Gancho	Que el jugador avance mediante la interacción con el	x		x		x			x		x	

				gancho.											
Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Reacción esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Nav	Die	Extra	Dep	Ind	
Castlevania: Lords of Shadow	2/42_40		Saliente		x		x			x		x		x	
	2/45_09		NPC/ Recurso	Que interactúe con el NPC para obtener recursos	x		x		x			x		x	
	2/48_19		Muro	Que interactúe con el muro para avanzar en esa dirección.	x		x		x			x		x	Muro que hay que derrumbar con la ayuda de un personaje. Ejemplo de cómo la luz permite guiar la <i>gampelay</i> : el jugador se acerca al muro, atraído por la luz, pero no podrá sobrepasarlo hasta que no interactúe con el personaje.
	2/53_48		Recurso / Estatua	Que interactúe con la estatua.	x		x		x			x		x	
	3/2_00	Agharta	NPC/ Recurso	Que interactúe con el NPC para obtener recursos	x		x		x			x		x	
	3/2_11		Dagas	Que las coja.	x		x		x			x		x	

	3/3_06		Gancho	Que el jugador avance mediante la interacción con el gancho.	x		x		x			x		x	
Título	Tiempo/Secuencia	Nivel	Descripción	Reacción esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Nav	Die	Extra	Dep	Ind	
Castlevania: Lords of Shadow	3/4_04		Puente	Que avance en la dirección indicada.	x		x			x		x		x	Es necesario montar en un monstruo para pasar. Similar a 2_48_19
	3/4_47		Puente	Que avance en la dirección indicada.	x		x			x		x		x	
	3/6_55		Puerta	Que interactúe con la puerta.	x		x		x			x		x	
	3/7_22		Dagas	Que la coja.	x		x		x			x		x	
	3/7_54		Saliente	Que avance en la dirección indicada.	x		x			x		x		x	
	3/12_31	Mazmorras Lúgubres	Gancho	Que el jugador avance mediante la interacción con el gancho.	x		x		x			x		x	

	3/13_00		Saliente	Que avance en la dirección indicada.	x		x			x		x		x	
Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Reacción esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Nav	Die	Extra	Dep	Ind	
Castlevania: Lords of Shadow	3/13_47		NPC/ Recurso	Que interactúe con el NPC para obtener recursos	x		x		x			x		x	
	3/13_51		Entrada	Que avance en la dirección indicada.	x	x	x			x	x			x	
	3/14_59		Placas	Que interactúe con las placas.	x		x		x			x		x	
	3/18_32		Puerta	Que interactúe con la puerta.	x		x		x			x		x	En muchos casos las puertas iluminadas constituyen pistas de interacción (y no de navegación) por cuanto que para abrirlas es necesario desempeñar una tarea: en este caso, subirse a un monstruo y que sea éste quien realice una acción para abrirla.
	3/20_25		Dagas	Que las coja.	x		x		x			x		x	
	3/20_42		Recurso / Estatua	Que interactúe con la estatua.	x		x		x			x		x	
	3/26_52	Entrada al Santuario	Estatua	Que interactúe	x		x		x			x		x	

				con la estatua.											
	3/27_15		Dagas	Que las coja.	x		x		x			x		x	
Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Reacción esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Nav	Die	Extra	Dep	Ind	
Castlevania: Lords of Shadow	3/28_54		NPC/ Recurso	Que interactúe con el NPC para obtener recursos	x		x		x			x		x	
	3/30_35		Saliente	Que avance en la dirección indicada.	x		x			x		x		x	
	3/44_52	Santuario de Titanes	Parte de un NPC	Que ataque al enemigo en la zona indicada.			x		x			x		x	
	4/1_12	Las Tres Torres	Estatua/Desplazable	Que interactúe con ella para desplazarla.	x		x		x			x		x	
	4/1_28		Saliente	Que avance por ese saliente.	x		x			x		x		x	
	4/2_27		Recurso / Estatua	Que interactúe con la estatua.	x		x		x			x		x	
	4/3_14		Gancho	Que el jugador avance	x		x		x			x		x	

				mediante la interacción con el gancho.											
Título	Tiempo/Secuencia	Nivel	Descripción	Reacción esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Nav	Die	Extra	Dep	Ind	
Castlevania: Lords of Shadow	4/3_22		Dagas	Que las coja.	x		x		x			x		x	
	4/8_25		Saliente	Que el jugador tire del saliente	x		x		x			x		x	El jugador debe interactuar con el saliente para derribar la pared. Una vez derriba la pared, se desvelan salientes que permiten el paso y, por tanto, el avance por el espacio.
	4/8_30		Saliente	Que avance por ese saliente.	x		x			x		x		x	
	4/8_35		Gancho	Que el jugador avance mediante la interacción con el gancho.	x		x		x			x		x	En este caso es obvio que solo hay una alternativa para avanzar hacia delante, motivo para clasificarlo como pista de interacción y no de navegación.
	4/9_31		Puerta	Que interactúe con la puerta para avanzar en la dirección indicada.	x		x		x			x		x	Otro motivo para insertarla como pista de interacción: la pista de iluminación no te dice que hay que pasar por esa puerta en ese momento para navegar más rápido, sino que indica que hay que ir a otro lado en busca de tres hadas, sin las cuales la puerta no se podrá abrir. Similar a otras puertas, pero la pista se acompaña de un movimiento de

															cámara. ¿Redundancia? De nuevo, el jugador debe luchar contra algunos enemigos para poder pasar por esta puerta.
Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Reacción esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Nav	Die	Extra	Dep	Ind	
Castlevania: Lords of Shadow	4/10_49		Pared	Que avance en la dirección indicada.	x		x		x			x		x	Al acercarse a la pared iluminada, al jugador se le dice "sólo un lobo podría escalar una pared como ésta". La luz permite dar una pista al jugador sobre el objeto con el que tiene que interactuar, pero al acercarse a dicho objeto, se le requiere que realice una serie de tareas para pasar por el muro.
	4/16_39		Estaca	Que la coja para emplearla de instrumento.	x		x		x			x		x	

4. Crysis 2

					Propiedades de la Luz				Finalidad Comunicativa		Inserción en diégesis		Libertad de Interacción		Comentarios y Notas
Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Reacción esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Nav	Die	Extra	Dep	Ind	
Crysis 2	1/3_57	Misión 1 En plena faena	Rueda	Que interactúe con la rueda.			x		x		x			x	Casi toda la navegación se encuentra guiada por brújulas. No obstante, es posible identificar determinados usos de la luz para guiar la navegación y las interacciones del jugador.
	1/12_46		Candado	Que interactúe con el candado para desbloquear la puerta.	x		x		x			x		x	
	1/13_21		Muro	Que escale por el muro.	x		x			x	x			x	Hay una puerta bloqueada. Una luz intermitente parece propiciar que el jugador mire hacia arriba. Para avanzar, debe escalar por el muro que se encuentra iluminado.
	2/5_21	Misión 2 Segunda Oportunidad	Interruptor	Que interactúe con el interruptor para desbloquear la puerta.			x		x			x		x	Una vez el jugador interactúa con el interruptor, éste pierde el brillo que lo rodea.
	2/12_04		Arma	Que recoja el arma.	x		x		x			x		x	

Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Reacción esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Nav	Die	Extra	Dep	Ind	
Crysis 2	3/1_30	Misión 3 Zona de Impacto	Puerta												Caso negativo: Hay dos puertas por las que puede pasar. Una está más iluminada que la otra.
	3/2_20		Flecha	Que avance en la dirección indicada.	x		x			x	x			x	
	3/4_40		Arma	Que recoja el arma.	x		x		x			x		x	
	4/2_08	Misión 4 Furia al Volante	Munición	Que recoja la munición.	x		x		x			x		x	
	4/4_43		Tejido de alien	Que recoja el tejido.	x		x		x			x		x	Aparece un texto indicando "coge una muestra"
	5/1_39		Flecha	Que avance en la dirección indicada.			x			x	x			x	En este extracto no hay una brújula que actúa como guía. La luz y la señal son los signos principales mediante los que se guía la navegación en este caso.
	6/1_47		Bifurcación												Caso negativo: El camino que no permite el paso se encuentra más iluminado. No obstante, aparece bloqueado con unas rejas.
	6/3_00		Munición	Que recoja la munición.	x		x		x			x		x	
	7/3_50	Misión 5 Ratas de Laboratorio	Munición	Que recoja la munición.	x		x		x			x		x	
	8/2_00		Enemigo	Que se enfrente a él.	x		x	x	x		x			x	Sombras proyectadas del enemigo. Caso de iluminación dinámica.

5. Dante's Inferno

					Finalidad Comunicativa		Propiedades de la Luz				Inserción en la diégesis			Libertad de Interacción		Comentarios y Notas
Título	Tiempo/Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada por el jugador	In	Nav	Mov	Col	Bri	Som	Die	Extra	Mix	Dep	Ind	
Dante's Inferno	1/9_34		Recursos	Que interactúe con ellos	x		x		x			x			x	
	2/2_24		Enredadera	Que interactúe con ella para bajar al piso inferior	x		x		x			x			x	
	3/3_38		Puerta	Que interactúe con ella	x		x		x			x			x	Exige que el jugador monte en su adversario y que sea éste quien abra la puerta. La puerta se marca más como elemento que manipular que como invitación a moverse en una dirección determinada. No hay otra alternativa de navegación, de modo que se marca como pista de interacción.
	4/0_02		Enredadera	Que interactúe con ella para ascender al piso de arriba	x		x		x			x			x	

Título	Tiempo/Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada por el jugador	In	Nav	Mov	Col	Bri	Som	Die	Extra	Mix	Dep	Ind	
Dante's Inferno	4/1_26	Orillas del Aqueronte	Palanca	Que la mueva	x		x		x			x			x	
	4/3_19		Recursos	Que interactúe con ellos	x		x		x			x			x	
	4/3_30		Puerta	Que interactúe con ella	x		x		x			x			x	Tiene que darle una patada, de modo que se marca como pista de interacción.
	4/5_20		NPC (personaje)	Que interactúe con él	x				x			x			x	
	4/6_19		Puerta	Que interactúe con ella	x		x		x			x			x	Tiene que clavar su arma contra esa puerta para abrirla, de modo que se marca como pista de interacción.
	4/8_42		Cuerda	Que interactúe con ella para desplazarse	x		x		x			x			x	
	5/0_49		Recursos	Que interactúe con ellos	x		x		x			x			x	
	5/1_08		Desplazable	Que interactúe con él para resolver el puzle	x		x		x			x				Buen ejemplo de cómo la iluminación permite guiar la <i>gameplay</i> : al iluminar los objetos con los que hay que interactuar, se le da pistas al jugador sobre cómo resolver el puzle.

Título	Tiempo/Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada por el jugador	In	Nav	Mov	Col	Bri	Som	Die	Extra	Mix	Dep	Ind	
Dante's Inferno	5/4_19	Río Aqueronte	Recursos	Que interactúe con ellos	x		x		x			x			x	
	5/6_14		Punto débil enemigo	Que ataque el enemigo mediante la interacción con dicho punto	x		x		x			x				Otro ejemplo más de cómo la iluminación guía la <i>gameplay</i> . Los elementos luminosos se colocan en las zonas del enemigo sobre las que el jugador debe interactuar.
	5/7_37		Gancho	Que interactúe con él	x		x		x			x			x	El suelo está a punto de derrumbarse. La pista de interacción indica al jugador qué tiene que hacer para no caerse al vacío.
	6/0_05	Limbo	NPC (personaje)	Que interactúe con él	x				x			x			x	
	6_0_43		Puerta	Que interactúe con ella	x		x		x				x		x	La puerta emite destellos, pero unas antorchas también permiten dar mayor intensidad lumínica al área en la que se encuentra la puerta. La puerta se abre cuando el jugador derrota a un enemigo y éste explota.
	6/1_21		Recursos	Que interactúe con ellos	x		x		x			x			x	
	6/2_20		Puerta	Que interactúe con ella	x				x			x			x	

	6/8_21		Recursos	Que interactúe con ellos	x				x		x				x	
Título	Tiempo/Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada por el jugador	In	Nav	Mov	Col	Bri	Som	Die	Extra	Mix	Dep	Ind	
Dante's Inferno	6/9_32		Palanca	Que interactúe con ella	x		x		x			x			x	
	7/3_25		Gancho	Que interactúe con él	x		x		x			x			x	Este ejemplo de gancho es interesante porque señala al jugador cómo desempeñar la lucha con el enemigo. Se señala el gancho como objeto con el que tiene que interactuar para optimizar la forma de luchar contra el boss.
	8/0_53		Barrera	Que interactúe con ella	x		x		x			x			x	
	8/4_35	Lujuria	Palanca	Que interactúe con ella	x		x		x			x			x	
	8/4_42		NPC (personaje)	Que interactúe con él	x				x			x			x	
	8/6_40		Barrera	Que interactúe con ella	x		x		x			x			x	
	8/8_45		Recursos	Que interactúe con ellos	x		x		x			x			x	
	9/0_08		Desplazable	Que interactúe con él	x				x		x				x	Las antorchas iluminan el desplazable.

	9/9_57		Gancho	Que interactúe con él	x		x		x			x			x	
Título	Tiempo/Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada por el jugador	In	Nav	Mov	Col	Bri	Som	Die	Extra	Mix	Dep	Ind	
Dante's Inferno	12/1_01	Gula	Arma	Que interactúe con ella	x		x		x			x			x	El brillo de los elementos explosivos no sólo indica que el jugador puede interactuar con ellos, sino que le van a permitir desempeñar una táctica determinada en el enfrentamiento con el enemigo (explosionarlos para dañar al enemigo).

6. Darksiders

					Finalidad Comunicativa		Propiedades de la Luz				Inserción en la diégesis			Libertad de Interacción		Comentarios y Notas
Título	Tiempo / Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada del jugador	In	Na	Mov	Co	Bri	Som	Die	Extra	Mix	Dep	Ind	
Darksiders	1/5_11	Straga	Enemigos	Enfrentarse a los enemigos												Caso negativo: los enemigos no aparecen iluminados.
	1/6_33		Bifurcación	Escoger el camino de la derecha		x										Caso negativo: La pista de navegación viene dada por el mapa.
	1/09_35		Enredadera	Que avance por ella		x			x		x				x	Con anterioridad, un movimiento de cámara (cut scene) muestra la disponibilidad de la enredadera. Aparecerá más veces: 1/9_44, 1/10_18, 3/0_01, 3/14_38 (a partir de aquí no hay movimiento de cámara), 4/2_20, 4/6_00, 6/0_38, 6/3_29, 7/0_00, 7/1_36, 7/1_56.
	1/9_53		Cable para desplazarse	Que avance por él												Caso negativo: Un texto en la interfaz indica lo que se puede hacer.
	1/11_39		Salida	Que avance por ella												Caso negativo: Antes dos puertas, se muestra la salida con varios movimientos de cámara.
	1/12_01		Bifurcación	Que se dirija a la izquierda		x										Caso negativo: Esto a su vez da lugar a una falsa pista. La puerta aparece iluminada, pero en realidad debe desplazarse por una cuerda.

Título	Tiempo / Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada del jugador	In	Na	Mov	Co	Bri	Som	Die	Extra	Mix	Dep	Ind	
Darksiders	2/9_12	El consejo Abrasado	Espada	Que coja el arma.	x				x		x				x	Acompañado de un movimiento de cámara. Rodeada de fuego proveniente de la escenografía.
	3/0_18		Saliente	Que en vez se saltar, cruce por el saliente.		x			x		x				x	
	3/2_18		Barra	Que cruce por la barra		x			x		x				x	Acompañada de una pista del personaje acompañante, que le grita: "aquí!".
	3/2_49		Salida	Que avance por ella		x			x		x				x	Hay dos puertas. La puerta por la que debe pasar se encuentra semiabierta y muestra parte de una enredadera.
	3/5_21		Desplazable	Que el jugador perciba el desplazable y lo emplee para arrastrarlo y escalar por el mismo.	x				x			x			x	
	3/5_48		Baúl	Que el jugador perciba el baúl para coger recursos.	x		x		x			x			x	
	3/6_04		Barra	Que cruce por la barra		x			x		x				x	

Título	Tiempo / Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada del jugador	In	Na	Mov	Co	Bri	Som	Die	Extra	Mix	Dep	Ind	
Darksiders	4/0_38	La Encrucijada	Baúl	Que el jugador perciba el baúl para coger recursos.	x		x		x			x			x	El baúl se encuentra iluminado por una luz extradiegética y un rayo de luz. Al estar iluminado por esta luz del sol, no es igual que el 3/5_48.
	4/13_17		Saliente	Subir por él												Caso negativo: en este caso, el saliente no aparece iluminado.
	4/13_54		Saliente	Subir por él		x			x		x				x	En este caso, el saliente sí muestra una intensidad lumínica mayor.
	5/5_01	Horca Hirviente	Desplazable	Que desplace la estatua	x				x			x			x	Hay un movimiento de cámara. Se acompaña del personaje acompañante diciendo "¡aquí!". A continuación, el jugador debe mover otra estatua más. El personaje acompañante le da una pista para que se dirija a la siguiente estatua. Con ello, el jugador no juega sólo con el proceso bottom-up, sino que el top down se activa. Su atención se centra en la búsqueda de una estatua, no en ver algo más brillante que otra cosa.

	5/5_36		Desplazable	Que desplace la estatua	x				x				x		x	Además de emplearse la luz, se transmite una pista de interacción a través de un personaje. "Si ésta fuera mi casa correría la sangre por todas las estatuas. No sólo por una". Hay luz diegética y luz diegética. Redundancia en el uso de materias expresivas.
Título	Tiempo / Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada del jugador	In	Na	Mov	Co	Bri	Som	Die	Extra	Mix	Dep	Ind	
Darksiders	5/8_25		Explosivo	Que lance un objeto contra los explosivos para que éstos exploten y rompan una columna. Esa columna, al caer al suelo, se convierte en un camino para el jugador.	x				x			x			x	No es la zona más iluminada. Lo que hace que llame la atención es su color rojo, pero éste no viene determinado sólo por la luz, sino por el color de la superficie. Además, no se da contraste entre luz cálida y fría.
	5/10_40		Saliente	Que suba escalando por el saliente		x			x		x				x	
	5/11_08		Artefacto: Soldado		x		x		x			x			x	
	6/1_46		Elevador - Halo	Que avance por él	x		x		x			x			x	
	6/2_39		Elevador - Halo	Que avance por él	x		x		x			x			x	

	6/3_18		Elevador - Halo	Que avance por él	x		x		x			x			x	
Título	Tiempo / Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada del jugador	In	Na	Mov	Co	Bri	Som	Die	Extra	Mix	Dep	Ind	
Darksiders	6/5_10		Elevador - Halo	Que avance por él	x		x		x			x			x	
	6/5_33		Salida	Que se dirija hacia ese lado de la salida		x		x	x		x				x	El mapa muestra que, en el camino de la derecha, no hay mucho que recorrer.
	7/1_51	Los Terrenos Asfixiantes	Salida	Pasar por esa salida		x		x	x		x				x	Ejemplo de contraste de color y brillo entre diferentes espacios. Se ilumina más (aunque sutilmente) la salida que la enredadera que se encuentra bloqueada.
	7/2_02		Portal	Abrir portal	x			x	x		x				x	Buen ejemplo de contraste de brillo tanto por el histograma como por el umbral. Para pasar la muralla es necesario realizar una misión.
	7/3_55		Halo	Dirigirse al Halo	x				x			x			x	Se repite en varias ocasiones.
	7/7_12		Puerta	Abrir la puerta	x			x	x		x				x	Se repite en varias ocasiones.
	7/8_00		Baúles	Abrirlos	x				x			x			x	Se repite en varias ocasiones.
	7/8_06		Salida	Teleportarse por esa salida		x			x			x			x	Se repite en varias ocasiones.
	8/9_45		Elevadores_Halos	Avanzar pasando por encima de ellos	x		x		x			x			x	

	9/1_29	La Escalera Rota	Escaleras	Avanzar por ese camino		x			x		x				x	Hay dos escaleras. Ambas están iluminadas, pero sólo una permite llegar arriba. La que permite llegar hasta el piso de arriba tiene mayor intensidad lumínica.
Título	Tiempo / Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada del jugador	In	Na	Mov	Co	Bri	Som	Die	Extra	Mix	Dep	Ind	
Darksiders	9/2_07		Elevadores_Halos	Avanzar pasando por encima de ellos	x		x		x			x			x	
	9/6_42		Área con un baúl	Abrir el baúl		x		x	x		x				x	Importante: el cuarto que tiene el baúl se encuentra iluminado en un color cálido. Importante ver también el mapa. El baúl es importante porque contiene una llave para abrir un portal.
	9/8_02		Portal	Desbloquearlo		x	x		x			x			x	

7. Dead Space 2

					Propiedades de la Luz				Finalidad Comunicativa		Inserción en diégesis			Libertad de Interacción		Extra Comment
Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Nav	Die	Extra	Mix	Dep	Ind	
Dead Space 2	1/6_16	Capítulo 1	Puerta	Que avance en la dirección indicada			x			x			x		x	Como <i>Bioshock 2</i> , <i>Dead Space 2</i> es un juego que invita a la exploración, por lo que es frecuente encontrar salas iluminadas que fomentan que el jugador explore el espacio de una manera no lineal.
	1/8_02		Puerta	Que avance en la dirección indicada			x			x			x		x	Hay dos puertas. La que permite el paso muestra un nivel mayor de brillo.
	1/9_19		Armario con recursos	Que obtenga los recursos			x		x		x				x	
	2/1_54		Captura cinética	Que interactúe con el ordenador para obtener la habilidad			x		x		x				x	
	2/5_40		Sala con recursos	Que explore la sala			x			x	x				x	
	2/6_38		Sala con un NPC	Que explore la sala			x			x	x				x	Entrar en esta sala es obligatorio para el desarrollo del juego.
	2/7_22		NPC	Que se enfrente a él			x		x		x				x	Ejemplo de cómo algunas fuentes de luz diagéticas se colocan convenientemente para mostrar una parte importante para el desarrollo del juego.

Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Nav	Die	Extra	Mix	Dep	Ind	
Dead Space 2	3/7_24		Mejoras del avatar	Que se acerque a la cápsula de mejoras			x		x		x				x	
	3/10_30		Ruta	Que se dirija a la dirección que indica la ruta			x			x		x		x		El jugador elige cuándo obtener la pista.
	4/2_54	Capítulo 2	Puerta	Que avance en la dirección indicada	x		x			x			x		x	
	4/4_35		Enemigo	Que se enfrente a él.	x		x		x		x				x	Iluminación trasera (contraluz) que imprime un carácter misterioso al personaje.
	4/5_45		Habitación iluminada	Que se dirija hacia la habitación			x			x	x				x	La luz lleva al jugador a un final sin salida con un monstruo.
	4/9_46		Puerta	Que avance en la dirección indicada.	x		x			x	x				x	
	5/0_30		Recursos	Que obtenga los recursos			x		x			x			x	
	5/0_56		Puerta	Que avance en la dirección indicada			x			x			x		x	Hay dos puertas. La que permite el paso muestra un nivel mayor de brillo. No obstante, la puerta está bloqueada. Una vez el jugador se acerca a esta puerta, aparecen enemigos con los que debe enfrentarse para que se desbloquee esa puerta.
	5/1_25		Arma/Bolsa	Que interactúe con la bolsa			x		x		x				x	Se iluminan unas bolsas que al ser explosionadas cerca del enemigo permiten hacerle daño.

Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Nav	Die	Extra	Mix	Dep	Ind	
Dead Space 2	5/3_05		Puerta del metro	Que avance en la dirección indicada			x			x	x				x	El jugador debe entrar en el metro para avanzar en el juego. La puerta que le va a permitir el acceso al metro se muestra iluminada. Una vez se acerca a la puerta, tiene que enfrentarse a unos enemigos que se encuentran dentro del metro.
	6/1_03	Capítulo 3	Enemigo	Que se enfrente a él	x			x	x		x				x	Una sombra proyectada del enemigo advierte al jugador de su presencia.
	8/0_26		Recurso	Que obtenga los recursos	x		x		x		x				x	
	8/8_58		Puerta	Que avance en la dirección indicada			x			x			x		x	Hay varias puertas. La que permite el paso muestra un nivel mayor de brillo.

8. Enslaved: Odyssey to the West

					Propiedades de la Luz				Finalidad Comunicativa		Inserción en la diégesis		Libertad de Interacción		Comentarios y Notas
Título	Minuto/Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada por el jugador	Mo	Co	Bri	Som	In	Nav	Die	Extra	Dep	Ind	
Enslaved	1/3_08	Capítulo 1 La Fuga	Salientes	Que avance por ellos	x		x			x		x		x	
	1/4_28		Columna	Que avance a través de ella	x		x			x		x		x	
	2/3_55	Capítulo 2 La Vieja Ciudad	Recursos	Que interactúe con ellos	x		x		x			x		x	
	2/4_41		Tuberías	Que avance a través de ellas	x		x			x		x		x	
	2/4_57		Enemigo	Que se enfrente a él	x			x	x		x			x	Similar a las encontradas en <i>Bioshock 2</i> y <i>Dead Space 2</i> .
	2/6_01		Pack de salud	Que interactúe con el mismo para mejorar el estado del avatar	x		x		x			x		x	
	2/11_09		Salida		x		x			x		x		x	
	2/20_50		Mina	No dirigirse hacia el área delimitada por el brillo											En este caso, no se dice al jugador con qué objeto debe interactuar, sino con qué objeto NO debe interactuar. En este caso se emplea la luz para señalar

																elementos peligrosos.
Título	Minuto/Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada por el jugador	Mo	Co	Bri	Som	In	Nav	Die	Extra	Dep	Ind		
Enslaved	2/36_20		Salientes	Que avance por ellos	x		x			x		x		x		
	2/37_40		Recursos	Que interactúe con ellos	x		x		x			x		x		
	3/1_17	Capítulo 3 La Torre Metálica	Recursos	Que interactúe con ellos	x		x		x			x		x		
	3/2_32		Pack de salud	Que interactúe con el mismo para mejorar el estado del avatar	x		x		x			x		x		
	3/7_12		Escaleras	Que avance a través de ellas	x		x			x		x		x		
	3/10_14		Salientes	Que avance por ellos	x		x			x		x		x		
	3/13_46		Puerta	Que avance a través de ella	x		x			x		x		x		
	3/14_37		NPCs (personajes)	Que interactúe con ellos	x		x		x			x		x		
	3/19_07		Tuberías	Que avance a través de ellas	x		x			x		x		x		
	3/25_00		Máscara	Que se acerque a la máscara	x		x			x		x		x		Parece invitar al jugador a acercarse a las zonas en las que se encuentra.
	4/1_19	Capítulo 4 ¿Dónde estás?	Recursos	Que interactúe con ellos	x		x		x			x		x		
	4/1_45		Salientes	Que avance por ellos	x		x			x		x		x		

Título	Minuto/Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada por el jugador	Mo	Co	Bri	Som	In	Nav	Die	Extra	Dep	Ind	
Enslaved	4/4_15		Tuberías	Que avance a través de ellas	x		x			x		x		x	
	4/7_26		NPC (personaje)	Que interactúe con él	x		x		x			x		x	
	4/8_00		Pack de salud	Que interactúe con el mismo para mejorar el estado del avatar	x		x		x			x		x	
	4/8_11		Máscara	Que se acerque a la máscara	x		x			x		x		x	
	4/15_54		Lámparas	Que avance a través de ellas	x		x			x		x			

9. God of War 3

					Propiedades de la Luz				Interacción and Navegación		Inserción en la diégesis			Libertad de Interacción		Extra Comment
Título	Minuto	Nivel	Descripción	Respuesta esperada por el jugador	Mo	Co	Bri	Som	In	Nav	Die	Extra	Mix	Dep	Ind	
God of War 3	1/5_11	Gaia	Barrera	Que interactúe con ella	x		x		x			x			x	Debe manipular la barrera (troncos de árbol) para poder pasar. Similar en 2_3_25, 2_5_59, 6_3_46
	2/0_07	Monte Olimpo	Caja	Que interactúe con ella			x		x			x			x	
	2/0_25		Saliente	Que avance a través del saliente			x			x	x				x	
	2/1_38		Gancho	Que interactúe con él			x		x			x			x	Similar en 3/1_45, 4/2_22, 5/6_34, 5/8_12.
	2/2_10		Saliente	Que avance a través del saliente			x			x	x				x	
	2/3_25		Barrera (puerta)	Que interactúe con ella	x		x		x			x			x	
	2/5_11		Palanca	Que interactúe con ella	x	x	x		x				x		x	La luz extradiegética muestra que la palanca es lo que debe activarse. Pero la palanca, a su vez, se encuentra en un área donde la iluminación es cálida, en contraste con la iluminación que se encuentra fuera de esa área. Esta pista va acompañada de un movimiento de

																cámara que muestra el recorrido que debe realizar el jugador una vez haya interactuado con la palanca.
Título	Minuto	Nivel	Descripción	Respuesta esperada por el jugador	Mo	Co	Bri	Som	In	Nav	Die	Extra	Mix	Dep	Ind	
God of War 3	2/9_55		Fisura	Que avance por ella		x	x			x	x				x	Aunque es la única opción disponible, la fisura no sería visible si no estuviese iluminada. Por ello se marca como pista de navegación.
	3/1_04	Corazón de Gaia	Desplazable	Que interactúe con él	x		x		x			x			x	
	3/1_45		Gancho	Que interactúe con él			x		x			x			x	
	4/4_05	Poseidón	Punto débil del enemigo	Que interactúe con el enemigo en el área indicada		x	x		x		x				x	
		Río Estigia														
	5/6_34	Reino de Hades	Gancho	Que interactúe con él			x		x			x			x	
	5/6_50		Pared	Que avance a través de			x			x	x				x	

				ella												
Título	Minuto	Nivel	Descripción	Respuesta esperada por el jugador	Mo	Co	Bri	Som	In	Nav	Die	Extra	Mix	Dep	Ind	
God of War 3	6/0_01		Cuerda	Que avance a través de ella			x			x	x				x	
	6/1_16		Caja (Pick up)	Que interactúe con ella			x		x			x			x	
	6/1_26		Vasijas	Que interactúe con ellas					x							Caso negativo: Las vasijas no se muestran con iluminación.
	6/1_43		Puerta	Que interactúe con ella	x		x		x			x			x	
	7/0_50	Piritoo	Desplazable	Que interactúe con él	x		x		x			x			x	
	7/1_17		Caja (Pick up)	Que interactúe con ella			x		x			x			x	
	7/1_45		Saliente	Que avance por él			x			x	x				x	
	7/2_04		Palanca	Que interactúe con ella	x		x		x			x			x	
	8/0_21	Jueces del Inframundo	Caja (Pick up)	Que interactúe con ella			x		x			x			x	
	8/0_26		Gancho	Que interactúe			x		x			x			x	

				con él												
Título	Minuto	Nivel	Descripción	Respuesta esperada por el jugador	Mo	Co	Bri	Som	In	Nav	Die	Extra	Mix	Dep	Ind	
God of War 3	8/0_38		Placa	Que interactúe con ella			x		x			x			x	
	8/4_37		Libro	Que interactúe con él			x		x			x			x	Se repite en 8_9_18.
	9/1_39		Palanca	Que interactúe con ella	x		x		x			x			x	
	9/4_29		Arma	Que interactúe con ella	x		x		x		x				x	Ejemplo de elemento de interacción que aprovecha las características de la ficción para usar luz diegética.
	10/4_37	La Fragua	Caja (Pick up)	Que interactúe con ella			x		x			x			x	
	10/7_43		Gancho	Que interactúe con él	x		x		x			x			x	
	11/0_01	Palacio de Hades	Puerta	Que interactúe con ella	x		x		x			x			x	
	11/0_40		Caja (Pick up)	Que interactúe con ella			x		x			x			x	
	11/0_47		Palanca	Que interactúe con ella	x		x		x			x			x	
	11/5_50		Escaleras			x	x			x	x				x	

	11/6_43		Baúl (Pick up)	Que interactúe con él			x		x		x				x	
Título	Minuto	Nivel	Descripción	Respuesta esperada por el jugador	Mo	Co	Bri	Som	In	Nav	Die	Extra	Mix	Dep	Ind	
God of War 3	12/9_56	Hades	Ganchos para cambiar de posición	Que interactúe con ellos	x		x		x			x			x	
	13/4_30		Palanca	Que interactúe con ella	x		x		x				x		x	

10. Shadows of the Damned

					Propiedades de la Luz				Finalidad Comunicativa		Inserción en la diégesis			Libertad de Interacción		Comentarios y Notas
Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Na	Die	Extra	Mix	Dep	Ind	
																En los enfrentamientos son importantes los contrastes. El contraste se aplica sobre los elementos con los que tiene que interactuar, pero también adquiere un carácter simbólico en el juego: las zonas oscuras dañan al personaje, mientras que las iluminadas lo mantienen a salvo. La iluminación, en otros casos, es también una affordance, como ocurre con las lámparas, que permiten re-iluminar el entorno. Sirve para delimitar áreas de juego y se convierte en parte de la mecánica de juego: ir hacia la luz, encender la luz, salir de la luz para disparar...
Shadows of the Damned	2/4_10	Acto 2-1 Take me to Hell	Lámpara	Que la encienda	x		x		x		x				x	Como ocurre en <i>Alan Wake</i> , la luz es la affordance/habilitación en sí misma.
	2/5_59		Pomo	Que interactúe con él	x		x		x				x		x	El área se encuentra iluminada por la lámpara con la que el jugador ha interactuado previamente. Hay una puerta y un pomo. Este pomo aparece iluminado con luz extradiagética. La luz de la lámpara indica el área de interés, mientras que los destellos del pomo indican específicamente qué hay que hacer para avanzar.
	2/7_45		Recurso	Que interactúe con él para	x		x		x			x			x	

				mejorar el estado del avatar												
Título	Tiempo/Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Na	Die	Extra	Mix	Dep	Ind	
Shadows of the Damned	2/8_27		Bebé	Que interactúe con él para desbloquear puertas	x		x		x				x		x	
	2/8_36		Recurso	Que interactúe con él para mejorar el estado del avatar	x		x		x			x			x	
	2/8_41		Ventana	Que avance por la misma	x		x			x		x			x	
	5/0_10		Escaleras	Que interactúe con ellas	x		x		x			x			x	
	5/0_20		Puerta	Que interactúe con ella	x		x		x			x			x	
	5/1_50		Barril	Que interactúe con él	x		x		x			x			x	
	5/3_09		Puerta	Que interactúe con ella			x			x	x				x	
	5/8_10		Mano	Que interactúe con ella			x		x			x			x	

Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Na	Die	Extra	Mix	Dep	Ind	
Shadows of the Damned	6/0_03	Acto 2_2 Cannibal Carnival	Barril	Que el jugador lo use como arma contra el enemigo.	x		x		x			x			x	Se acompaña de un movimiento de cámara.
	6/6_38		Mesas	Que interactúe con ellas	x	x	x		x			x			x	Mesas con las que hay que interactuar para poder saltarlas y avanzar por el espacio. Cuando el enemigo apaga las luces, estas mesas aparecen iluminadas en amarillo mientras el resto del entorno aparece en azul.
	6/4_13		Recurso	Que interactúe con él para mejorar el estado del avatar	x		x		x			x			x	
	6/4_42		Recurso	Que interactúe con él para mejorar el estado del avatar			x		x			x			x	
	6/4_45		Recurso	Que interactúe con él para mejorar el estado del avatar			x		x			x			x	

Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Na	Die	Extra	Mix	Dep	Ind	
Shadows of the Damned	6/5_40		Lámpara	Que la encienda	x		x		x		x				x	
	6/10_14		Puerta	Que interactúe con ella	x		x		x			x			x	
	7/1_56	Acto 2_3 What a wonderful world	Puerta	Que interactúe con ella	x		x		x			x			x	
	7/2_07		Recurso	Que interactúe con él para mejorar el estado del avatar	x		x		x			x			x	
	7/6_30		Ventana	Que avance por la misma	x		x			x		x			x	
	7/6_53		Lámpara	Que la encienda	x		x		x		x				x	
	7/7_15		Recurso	Que interactúe con él para mejorar el estado del avatar			x		x			x			x	
	7/7_49		Bebé	Que interactúe			x		x			x			x	

				con él para desbloquear puertas												
Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Na	Die	Extra	Mix	Dep	Ind	
Shadows of the Damned	7/8_22		Puerta	Que interactúe con ella	x		x		x			x			x	Diferente a la puerta 7/1_56.
	7/11_38		Bifurcación	Que avance por la dirección indicada	x		x			x			x		x	
	8/0_50		Firework launcher	Que interactúe con él	x		x		x			x			x	Cuando se apagan las luces, el lanzador de fuegos adopta una luz amarilla, mientras el resto adopta una iluminación azul.
	8/9_15		Tumba	Que se dirija hacia la dirección indicada		x	x			x	x				x	
	9/3_52	Acto 2_4 Riders of the Lost Heart	Barril	Que el jugador lo use como arma contra el enemigo.	x		x		x			x			x	
	9/7_41		NPC	Que interactúe con él			x		x			x			x	Cuando el jugador entre en el área de luz azul, el NPC, que es con lo que el jugador debe interactuar, mantiene su iluminación cálida.
	9/13_40		Recurso	Que interactúe			x		x			x			x	

				con él para mejorar el estado del avatar													
--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

11. Singularity

					Propiedades de la Luz				Finalidad Comunicativa		Inserción en la diégesis		Libertad de Interacción		Extra Comment
Título	Tiempo / Secuencia	Nivel	Descripción	Reacción esperada por el jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Nav	Die	Extra	Dep	Ind	
Singularity	1/10_38	Distrito de los Trabajadores	Bifurcación	Que avance por el camino más luminoso		x	x			x	x			x	Los enemigos tienen brillo, como algunos de los de Darksiders.
	1/11_30		Sala con recursos	Que explore la sala.		x	x			x	x			x	Es importante, no obstante, que el jugador recorra el otro camino, ya que en éste se encuentra un paquete de salud. Un camino (el iluminado) es obligatorio, mientras que el otro es opcional. Jerarquización.
	1/16_14		Bifurcación	Que se dirija a la dirección indicada por la luz.			x			x	x			x	Las áreas que tienen recursos permanecen iluminadas con una luz cálida. Las zonas donde no hay recursos, apenas se encuentran iluminadas.
	1/16_29		Obstáculo	Que el jugador se deshaga de ese obstáculo para pasar			x		x			x		x	Rayo de luz.
	1/17_35		Puerta	Que avance por la puerta que mayor intensidad lumínica muestra.			x			x	x			x	Hay tres puertas. Un foco indica la que permite el avance por el espacio.

Título	Tiempo / Secuencia	Nivel	Descripción	Reacción esperada por el jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Nav	Die	Extra	Dep	Ind	
Singularity	2/1_06		Radio	Que la active en caso de querer conocer la historia del juego.	x		x		x			x		x	
	2/1_51		Recurso/ Arma	Que coja los recursos.	x		x		x			x		x	
	2/3_11		Rincón con recursos	Que explore el rincón para que obtenga recursos.			x			x	x			x	
	2/3_32		Escaleras	Que el jugador avance por esta dirección.		x	x			x	x			x	
	2/6_09		Nota	Que la lea en caso de querer conocer la historia del juego.			x		x			x		x	Habilitación opcional destinada a que el jugador descubra la trama.
	2/6_46		Arma	Que se equipe con el arma			x		x			x		x	
	2/11_32		Candado	Que interactúe con el candado para avanzar por el espacio.	x		x		x			x		x	

Título	Tiempo / Secuencia	Nivel	Descripción	Reacción esperada por el jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Nav	Die	Extra	Dep	Ind	
Singularity	3/7_50		Puerta	Que avance por la puerta que mayor intensidad lumínica muestra.			x			x	x			x	De las diferentes puertas que se encuentran en la sala, la que está iluminada es la que permite el paso. El personaje (NPC) al que el avatar debe seguir también se encuentra colocado en esa puerta, lo cual también supone una pista.
	3/11_30		Puerta	Que avance por la puerta que mayor intensidad lumínica muestra.			x			x	x			x	Similar a la anterior.
	3/24_30		Puertas	Que avance por la puerta que mayor intensidad lumínica muestra.		x	x			x	x			x	Mientras es perseguido, el jugador tiene que buscar las puertas abiertas para escapar de sus enemigos. Todas estas puertas se encuentran iluminadas. Importante. El jugador también se guía por el NPC (personaje) que en voz en off le indica que debe ir por las puertas abiertas. En ocasiones también le indica direcciones.
	4/4_25	Edificio de Investigación	Salida	Que avance por la dirección que la luz indica.		x	x			x	x			x	
	4/4_33		Recursos	Que obtenga los recursos.	x		x		x			x		x	

	4/7_09		Puerta	Que avance por la puerta que mayor intensidad lumínica muestra.			x			x	x			x	
Título	Tiempo / Secuencia	Nivel	Descripción	Reacción esperada por el jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Nav	Die	Extra	Dep	Ind	
Singularity	4/8_04		Bifurcación	Que explore ambos caminos.		x	x			x	x			x	En este caso ambos lados de la bifurcación aparecen iluminados; con más intensidad el que permite el avance (el obligatorio). El otro contiene recursos, por lo que también es importante recorrerlo.
	4/8_18		Radio	Que la active en caso de querer conocer la historia del juego.	x		x		x			x		x	
	5/1_19		Plantas	Que interactúe con ellas			x		x			x		x	Es un objeto interactivo y se presenta con una intensidad lumínica mayor a la que se encuentra a su alrededor. No obstante, el objeto se convierte en interactivo sólo cuando el jugador ha superado un objetivo. Este hecho puede confundir al jugador.
	5/6_07		DMT	Que interactúe con este recurso.			x		x		x			x	

	5/7_41		Proyector	Que lo active para conocer más sobre la historia del juego.	x		x		x			x		x	
Título	Tiempo / Secuencia	Nivel	Descripción	Reacción esperada por el jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Nav	Die	Extra	Dep	Ind	
Singularity	5/12_00		Cronodetección	Que lo emplee cuando necesite ayuda navegacional.				x		x		x	x		Huellas que el jugador (y el personaje) ven gracias a una herramienta que consigue el avatar. Dado que el personaje también la ve, es una pista diegética.
	5/12_13		Pack de salud	Que interactúe con él para mejorar el estado de su avatar.	x		x		x			x		x	
	5/14_05		Palanca	Que interactúe con la misma.	x		x		x		x			x	
	6/1_16		Máquina del tiempo	Que interactúe con ella.		x	x		x		x			x	El área de interés se encuentra iluminada en luz cálida.
	6/5_38		Bifurcación	Que avance por el camino de mayor intensidad lumínica.			x			x	x			x	Dos caminos. Uno de ellos se encuentra bloqueado. El que permite el paso es el de mayor intensidad lumínica.
	6/16_49		Plantas												Caso negativo: hay plantas que muestran una alta intensidad lumínica y que sin embargo no son interactivas.

12. Uncharted 3

					Propiedades de la Luz				Finalidad comunicativa		Inserción en diégesis		Libertad de Interacción		Comentarios y Notas
Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Nav	Die	Extra	Dep	Ind	
Uncharted 3	2/2_59	Lo grande Empieza Pequeño	Bifurcación							x					Ante esta bifurcación, el jugador debe actuar de acuerdo a la tarea que debe desempeñar: perseguir a un NPC (personaje). En este caso, la pista de navegación viene dada por el NPC, que ante la bifurcación, escoge el camino de la derecha. En varias ocasiones se repite la misma pista. Además, los caminos de la bifurcación que no se corresponden con los que el jugador debe escoger suelen estar bloqueados (por ejemplo, por un coche que impide el paso).
	2/7_20		Saliente							x					La pista, en este caso, viene dada por los comentarios del avatar: "Tendré que encontrar alguna otra forma de subir" (antes una puerta que se encuentra bloqueada). Cada uno de los alientes por los que deba avanzar vendrán determinados por el punto de vista.

	2/13_55	Robo en el Museo	Ventana	Que el jugador se acerque a la ventana.			x			x	x			x	
Título	Tiempo/Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Nav	Die	Extra	Dep	Ind	
Uncharted 3	3/3_51		Ventana/Bifurcación	Que escale por la ventana y no por la puerta.			x			x	x			x	
	3/5_06		Sombras de NPC's hostiles.	Que sea consciente de la cercanía del enemigo.	x			x	x		x			x	Las sombras de los NPC's que persiguen al avatar (mientras éste huye de ellos) avisan al jugador de la cercanía de sus enemigos.
	4/1_50	Búsqueda concienzuda	Saliente/ Tubería	Que avance por la tubería			x			x	x			x	La tubería se encuentra iluminada por un faro.
	4/2_12		Desplazable	Que use el desplazable.			x		x		x			x	
	4/4_17		Tubería al lado de una puerta bloqueada	Que avance por la tubería			x			x	x			x	Una puerta aparece iluminada. Dicha puerta está bloqueada, pero la tubería que se encuentra al lado permite al jugador subir.
	4/6_34		Salientes	Que avance por los salientes			x			x	x			x	En este nivel (de noche, en un lugar cerrado) los salientes muestran una mayor intensidad lumínica que el resto de los elementos que se encuentran en el muro.

	4/11_08	Metro de Londres	Bifurcación	Que se dirija a la puerta que se encuentra a la derecha			x			x	x			x	Ante una puerta principal que parece cerrada y una puerta que se encuentra a la derecha, el jugador debe interactuar con la puerta que se encuentra a la derecha. Ésta muestra mayor intensidad lumínica.
Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Respuesta esperada del jugador	Mov	Co	Bri	Som	In	Nav	Die	Extra	Dep	Ind	
Uncharted 3	5/7_53		Salientes de un pared	Que baje trepando por la pared			x			x	x			x	La fachada en la que se encuentran los salientes muestra una intensidad lumínica mayor.
	6/4_34		Agujero en la pared	Que avance por el hueco de la pared.			x			x	x			x	Cerca del hueco hay unas escaleras. El hueco muestra una intensidad lumínica mayor.
	7/3_17	El Castillo	Candado	Que interactúe con el candado para permitir el paso al NPC.			x		x		x			x	Tanto el candado como el área en la que se encuentra aparecen con mayor intensidad lumínica.

ANEXO 4. TABLAS DE ANÁLISIS (CARACTERÍSTICAS DE LA DIÉGESIS)

1. Alan Wake

Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Finalidad Comunicativa		Procedencia		Localización		Momento del día			Fuente
				In	Nav	Die	Extra	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	
Alan Wake NAVEGACIÓN	1/3_50	Pesadilla	Faro		x	x			x		x		Faro
	2/13:00:00		Máquina de escribir		x	x		x			x		Lámpara
	3/5_37		Puerta		x	x			x		x		Luz interior de la casa
	3/8_04		Flecha		x	x			x		x		Generador de luz
	3/12_40		Flecha		x	x			x		x		Linterna
	6/11_34	Poseídos	Faro		x	x			x		x		Faro

Título	Tiempo	Nivel	Descripción	Finalidad Comunicativa		Procedencia		Localización		Momento del día			Fuente
				In	Nav	Die	Ext	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	
Alan Wake INTERACCIÓN	2/5:29:00	Pesadilla	Termos de café	x			x	x		x			Destello (autoiluminación)
	3/4:39:00		Página de Manuscrito	x			x		x		x		Brillo (autoiluminación)
	3/6:14:00		Baterías	x			x	x			x		Destello (autoiluminación)
	3/7:33:00		Generador de luz	x			x		x		x		Destello (autoiluminación)
	3/8:44:00		Munición	x			x		x		x		Destello (autoiluminación)
	4/3_18		Elevador de troncos	x		x			x		x		Foco
	5/8_22	Poseídos	Termos de café	x			x		x	x			Destello (autoiluminación)
	5/10_05		NPC	x		x		x		x			Fluorescente
	6/2_00		Página de manuscrito	x			x		x		x		Brillo (autoiluminación)
	6/11_45		Generador de Luz	x			x		x		x		Destello (autoiluminación)

2. Bioshock 2

Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Finalidad Comunicativa		Procedencia			Localización		Momento del día			Nivel de luminosidad		Fuente
				In	Nav	Die	Extra	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	Alto	Bajo	
Bioshock 2 NAVEGACIÓN	1/0_31	Complejo de Lujo Adonis	Entrada		x	x			x				x		x	Coral, luces de neón
	1/1_50		Entrada		x	x			x				x		x	Luces de neón
	1/2_15		Bifurcación		x	x			x				x		x	Fluorescentes
	1/3_04		Flecha/ Señal		x	x			x				x		x	Luces de neón.
	1/ 5_12		Entrada		x	x			x				x		x	Luces de neón.
	1/5_53		Baño		x	x			x				x		x	Luces de neón.
	1/10_13		Entrada/ Bifurcación		x	x			x				x		x	Foco
	3/2_45	Expreso Atlántico	Sala con recursos		x	x			x				x		x	Lámpara
	4/5_22		Sala con recursos		x	x			x				x		x	Lámpara
	5/0_24	Atracciones Ryan	Sala con recursos		x	x			x				x		x	Foco
	5_10_18		Bifurcación		x	x			x				x		x	

	6/2_53		Bifurcación		x	x			x				x	x		Panel luminoso
				In	Nav	Die	Extra	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	Alto	Bajo	
	6/9_00		Ruta Adam (Little Sister)		x		x		x				x		x	Lámpara

Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Finalidad Comunicativa		Procedencia			Localización		Momento del día			Nivel de luminosidad		Fuente
				In	Nav	Die	Ext	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	Alto	Bajo	
Bioshock 2 INTERACCIÓN	1/1_11	Complejo de Lujo Adonis	Coral	x		x			x				x		x	Autoiluminación del coral
	1/1_42		Radio	x			x		x				x		x	Destello (autoiluminación)
	1/1_57		Pick ups	x			x		x				x		x	Destello (autoiluminación)
	1/3_08		Máquina dispensadora de Eve	x		x			x				x		x	Foco
	1/3_18		Máquina de mejoras genéticas	x				x	x				x		x	Luces de Neón
	1/4_24		Intermitente para abrir una puerta	x		x			x				x		x	Chispas
	1/4_33		Enemigo	x		x			x				x		x	Rayo de luz procedente del exterior
	1/4_49		Generador de luz	x				x	x				x		x	Foco y destellos/autoiluminación
	1/8_26		Enemigo	x		x			x				x		x	Foco
	2/2_52	Expreso Atlántico	Palanca para drenar	x			x		x				x		x	Destello (autoiluminación)

				In	Nav	Die	Ext	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	Alto	Bajo	
	3/1_16		Pirateadora automática	x			x		x				x		x	Destello (autoiluminación)
	3/1_20		Control de puerta	x				x	x				x		x	Foco y destello/autoiluminación
	3/1_50		Enemigo	x		x			x				x		x	Sombra
	3/2_06		Enemigo	x		x			x				x		x	Lámparas y focos
	4/1_08		Tubo	x				x	x				x		x	Lámpara y destellos/autoiluminación
	4/2_00		Máquina con recursos	X		x			x				x		x	Lámpara
	4/6_37		Interruptor de comunicación	x			x		x				x		x	Destello (autoiluminación)
	5/4_07	Atracciones Ryan	Ticket	x			x		x				x		x	Destello (autoiluminación)
	5/4_38		Enemigo	x		x			x				x		x	Pared iluminada
	5/5_06		Unidad de verificación de entradas	x			x		x				x		x	Destello (autoiluminación)
	6/6_56		Big Daddy	x		x			x				x		x	Foco
	7/0_51		Enemigo	x		x			x				x		x	Fuente de luz que lleva el enemigo
	8/1_42		Terminal de mejora de armas	x		x			x				x		x	Foco

				In	Nav	Die	Ext	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	Alto	Bajo	
	8/4_23		Acceso a la puerta de mantenimiento	x			x		x				x		x	Destello (autoiluminación)

3. Castlevania: Lord of Shadows.

Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Finalidad Comunicativa		Procedencia			Localización		Momento del día			Fuente
				In	Nav	Die	Ext	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	
Castlevania NAVEGACIÓN	1/14_34	Ciénaga exánime	Saliente		x		x			x	x			Destellos (autoiluminación)
	2/33_04	Cueva Subterránea	Saliente		x		x			x	x			Destellos (autoiluminación)
	2/33_40		Saliente		x		x			x	x			Destellos (autoiluminación)
	2/42_40	Cascadas de Agharta	Saliente		x		x			x	x			Destellos (autoiluminación)
	3/4_04	Agharta	Puente		x		x			x	x			Destellos (autoiluminación)
	3/4_47		Puente		x		x			x	x			Destellos (autoiluminación)
	3/7_54		Saliente		x		x			x	x			Destellos (autoiluminación)

				In	Nav	Die	Ext	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	
	3/13_00	Mazmorras Lúgubres	Saliente		x		x			x	x			Destellos (autoiluminación)
	3/13_51		Entrada		x	x			x		x			Antorchas
	3/30_35	Entrada al Santuario	Saliente		x		x			x	x			Destellos (autoiluminación)
	4/1_28	Las Tres Torres	Saliente		x		x			x	x			Destellos (autoiluminación)
	4/8_30		Saliente		x		x		x		x			Destellos (autoiluminación)

Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Finalidad Comunicativa		Procedencia			Localización		Momento del día			Fuente
				In	Nav	Die	Ext	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	
Castlevania INTERACCIÓN	1/4_29	Aldea Asediada	Estaca	x			x			x		x		Destellos (autoiluminación)
	1/11_03	Sendero de Caza	Recurso/ Estatua	x			x			x				Halos
	1/11_24		Dagas	x			x			x				Halos
	1/17_19		Recurso/ Estatua	x			x			x	x			Halos
	1/19_55		Dagas	x			x			x	x			Halos
	1/23_41		Gancho	x			x		x		x			Halos
	1/30_17	Templo del Dios Pan	Runa	x			x			x	x			Destellos (autoiluminación)
	1/42_43	Lago del Olvido	Parte de un NPC/ Enemigo	x			x			x	x			Destellos (autoiluminación)
	2/1_46	Bosque Encantado	Recurso / Estatua	x			x			x	x			Halos
	2/3_28		Dagas	x			x			x	x			Halos
	2/3_42		NPC/ Recurso	x			x			x	x			Destellos (autoiluminación)

	2/4_10		Árbol	x			x			x	x			Destellos (autoiluminación)
				In	Nav	Die	Ext	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	
	2/4_23		Gancho	x			x			x	x			Halos
	2/5_00		Puerta	x			x			x	x			Destellos (autoiluminación)
	2/11_30	Cueva Subterránea	Dagas	x			x		x		x			Halos
	2/14_10		Mecanismo	x			x		x		x			Destellos (autoiluminación)
	2/25_56		Tótem	x			x			x	x			Destellos (autoiluminación)
	2/33_49		Gancho	x			x			x	x			Halos
	2/34_07	Entrada al laberinto	Palanca	x			x		x		x			Destellos (autoiluminación)
	2/35_50		Saco	x			x		x		x			Destellos (autoiluminación)
	2/35_56		Dagas	x			x		x		x			Destellos (autoiluminación)
	2/36_18		Estaca	x			x			x	x			Destellos (autoiluminación)
	2/42_09	Cascadas de Agharta	Gancho	x			x			x	x			Halos
	2/45_09		NPC/ Recurso	x			x			x	x			Destellos (autoiluminación)

	2/48_19		Muro	x			x			x	x			Destellos (autoiluminación)
				In	Nav	Die	Ext	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	
	2/53_48		Recurso / Estatua	x			x			x	x			Halos
	3/2_00	Agharta	NPC/ Recurso	x			x			x	x			Destellos (autoiluminación)
	3/2_11		Dagas	x			x			x	x			Halos
	3/3_06		Gancho	x			x			x	x			Halos
	3/6_55		Puerta	x			x			x	x			Destellos (autoiluminación)
	3/7_22		Dagas	x			x			x	x			Halos
	3/12_31	Mazmorras Lúgubres	Gancho	x			x			x	x			Halos
	3/13_47		NPC/ Recurso	x			x			x		x		Destellos (autoiluminación)
	3/14_59		Placas	x			x		x			x		Destellos (autoiluminación)
	3/18_32		Puerta	x			x		x			x		Destellos (autoiluminación)
	3/20_25		Dagas	x			x		x			x		Halos
	3/20_42		Recurso / Estatua	x			x		x			x		Halos
	3/26_52	Entrada al Santuario	Estatua	x			x			x	x			Destellos (autoiluminación)

	3/27_15		Dagas	x			x			x		x		Halos
				In	Nav	Die	Ext	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	
	3/28_54		NPC/ Recurso	x			x			x	x			Destellos (autoiluminación)
	3/44_52	Santuario de Titanes	Parte de un NPC	x			x			x		x		Destellos (autoiluminación)
	4/1_12	Las Tres Torres	Estatua/Desplazable	x			x			x	x			Halos
	4/2_27		Recurso / Estatua	x			x			x	x			Halos
	4/3_14		Gancho	x			x			x	x			Halos
	4/3_22		Dagas	x			x			x	x			Halos
	4/8_25		Saliente	x			x		x		x			Destellos (autoiluminación)
	4/8_35		Gancho	x			x			x	x			Halos
	4/9_31		Puerta	x			x		x		x			Destellos (autoiluminación)
	4/10_49		Pared	x			x		x		x			Destellos (autoiluminación)
	4/16_39		Estaca	x			x			x	x			Destellos (autoiluminación)

4. Crysis 2

Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Finalidad Comunicativa		Procedencia			Localización		Momento del día			Fuente
				In	Nav	Die	Extra	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	
Crysis 2 NAVEGACIÓN	1/13_21	Misión 1 En plena faena	Muro		x	x			x		x			Luz proveniente del exterior
	3/2_20	Misión 3 Zona de Impacto	Flecha		x	x				x	x			Luces de neón
	5/1_39	Misión 4 Furia al volante	Flecha		x	x			x		x			Fluorescente

Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Finalidad Comunicativa		Procedencia			Localización		Momento del día			Fuente
				In	Nav	Die	Ext	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	
Crysis 2 INTERACCIÓN	1/3_57	Misión 1 En plena faena	Rueda	x		x			x		x			Luz proveniente del exterior
	1/12_46		Candado	x			x		x		x			Autoiluminación
	2/5_21	Misión 2 Segunda Oportunidad	Interruptor	x			x		x		x			Luz propia del interruptor
	2/12_04		Arma	x			x			x	x			Autoiluminación
	3/4_40	Misión 3 Zona de Impacto	Arma	x			x		x		x			Autoiluminación
	4/2_08	Misión 4 Furia al Volante	Munición	x			x		x		x			Autoiluminación
	4/4_43		Tejido de alien	x			x			x	x			Autoiluminación
	6/3_00		Munición	x			x		x		x			Autoiluminación
	7/3_50	Misión 5 Ratas de Laboratorio	Munición	x			x		x		x			Autoiluminación
	8/2_00		Enemigo	x		x			x		x			Sombra

5. Dante's Inferno

Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Finalidad Comunicativa		Procedencia			Localización		Momento del día			Fuente
				In	Nav	Die	Ext	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	
Dante's Inferno INTERACCIÓN	1/9_34		Recursos	x			x			x			x	Halos
	2/2_24		Enredadera	x			x			x			x	Halos
	3/3_38		Puerta	x			x		x				x	Halos
	4/0_02		Muro	x			x			x			x	
	4/1_26	Shores of Acheron	Palanca	x			x			x			x	Halos
	4/3_19		Recursos	x			x		x				x	Halos
	4/3_30		Puerta	x			x		x				x	Destellos (autoiluminación)
	4/5_20		NPC	x			x		x				x	Halos
	4/6_19		Puerta	x			x		x				x	Halos
	4/8_42		Cuerda	x			x			x			x	Halos
	5/0_49		Recursos	x			x			x			x	Halos
	5/1_08		Desplazable	x			x		x				x	Halos
	5/4_19	The River Acheron	Recursos	x			x			x			x	Halos

	5/6_14		Punto débil del enemigo	x			x			x			x	
				In	Nav	Die	Ext	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	
	5/7_37		Gancho	x			x			x			x	Halos
	6/0_05	Limbo	NPC	x			x			x			x	Halos
	6_0_43		Puerta	x				x		x			x	Destellos y antorchas
	6/1_21		Recurso	x			x		x				x	Halos
	6/2_20		Puerta	x			x		x				x	Halos
	6/8_21		Recurso	x		x			x				x	Estatua
	6/9_32		Palanca	x			x		x				x	Halos
	7/3_25		Gancho	x			x			x			x	Halos
	8/0_53		Barrera	x			x			x			x	Destellos (autoiluminación)
	8/4_35	Lujuria	Palanca	x			x			x			x	Halos
	8/4_42		NPC	x			x			x			x	
	8/6_40		Barrera	x			x			x			x	Destellos (autoiluminación)
	8/8_45		Recursos	x			x		x				x	Halos
	9/0_08		Desplazable	x		x			x				x	Lámparas
	9/9_57		Gancho	x			x			x			x	Halos

				In	Nav	Die	Ext	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	
	12/1_01	Gula	Arma	x			x			x	x			Halos

6. Darksiders

Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Finalidad Comunicativa		Procedencia			Localización		Momento del día			Fuente
				In	Nav	Die	Extra	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	
Darksiders NAVEGACIÓN	1/09_35		Enredadera		x	x				x	x			Brillo propio de la enredadera
	3/0_18		Saliente		x	x			x		x			Fluorescente
	3/2_18		Barra		x	x			x		x			Fluorescente
	3/2_49		Salida		x	x			x		x			Luz proveniente del exterior
	3/6_04		Barra		x	x			x		x			—
	4/13_54		Saliente		x	x			x		x			Luz proveniente desde el exterior (a través de una ventana)
	5/10_40		Saliente		x	x			x		x			Luz proveniente desde el exterior (a través de una ventana)
	6/5_33		Salida		x	x			x		x			Lámpara
	7/1_51	Los Terrenos Asfixiantes	Salida		x	x			x		x			Candelabro
	7/8_06		Salida		x		x		x		x			Halo

				In	Nav	Die	Extra	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	
	9/1_29	La Escalera Rota	Escaleras		x	x			x			x		Candelabro
	9/6_42		Área con un baúl		x	x			x			x		Candelabro
	9/8_02		Portal		x		x		x			x		Halos

Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Finalidad Comunicativa		Procedencia			Localización		Momento del día			Nivel de luminosidad		Fuente
				In	Nav	Die	Extra	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	Alto	Bajo	
Darksiders INTERACCIÓN	2/9_12	El consejo Abrasado	Espada	x		x			x		x				x	Fuego
	3/5_21		Desplazable	x			x		x		x			x		Destellos (autoiluminación)
	3/5_48		Baúl	x			x		x		x			x		Halos
	4/0_38	La Encrucijada	Baúl	x			x		x		x				x	Halos
	5/5_01	Horca Hirviente	Desplazable	x			x			x	x				x	Destellos (autoiluminación)
	5/5_36		Desplazable	x				x		x	x			x		Destellos (autoiluminación)
	5/8_25		Explosivo	x			x			x	x			x		Destellos (autoiluminación)
	5/11_08		Artefacto: Soldado	x			x		x		x			x		Halos
	6/1_46		Elevador - Halo	x			x			x	x			x		Halos
	6/2_39		Elevador - Halo	x			x		x		x				x	Halos
	6/3_18		Elevador - Halo	x			x		x		x				x	Halos
	6/5_10		Elevador - Halo	x			x		x		x			x		Halos
	7/2_02	Los terrenos	Portal	x		x				x					x	Lámparas

		asfixiantes														
	7/3_55		Halo	In	Nav	Die	Extra	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	Alto	Bajo	Halo
	7/7_12		Puerta	x		x			x					x		Fuego
	7/8_00		Baúles	x			x		x					x		Halo
	8/9_45		Elevadores_ Halos	x			x		x						x	Halo
	9/2_07	La escalera rota	Elevadores_ Halos	x			x			x		x			x	Halo

7. Dead Space 2

Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Finalidad Comunicativa		Procedencia			Localización		Momento del día			Nivel de luminosidad		Fuente
				In	Nav	Die	Extra	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	Alto	Bajo	
Dead Space 2 NAVEGACIÓN	1/6_16	Capítulo 1	Puerta		x			x	x				x		x	Fluorescentes
	1/8_02		Puerta		x			x	x				x		x	Foco y halo
	2/5_40		Sala con recursos		x	x			x				x		x	Foco
	2/6_38		Sala con un NPC		x	x			x				x		x	Foco
	3/10_30		Ruta		x		x		x				x		x	Halo/Línea luminosa
	4/2_54	Capítulo 2	Puerta		x			x	x				x		x	Fluorescente y halo
	4/5_45		Habitación iluminada		x	x			x				x		x	Lámpara
	4/9_46		Puerta		x	x			x				x		x	Foco y halo
	5/0_56		Puerta		x			x	x				x		x	Fluorescentes y halo
	5/3_05		Puerta del metro		x	x			x				x		x	Fluorescente
	8/8_58	Capítulo 3	Puerta		x			x	x				x		x	Foco y halo

Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Finalidad Comunicativa		Procedencia			Localización		Momento del día			Nivel de luminosidad		Fuente
				In	Nav	Die	Extra	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	Alto	Bajo	
Dead Space 2 INTERACCIÓN	1/9_19	Capítulo 1	Armario con recursos	x		x			x				x		x	Foco
	2/1_54		Captura cinética	x		x			x				x		x	Focos
	2/7_22		NPC	x		x			x				x		x	Foco y fluorescente
	3/7_24		Mejoras del avatar	x		x			x				x		x	Foco
	4/4_35	Capítulo 2	Enemigo	x		x			x				x		x	Luz global
	5/0_30		Recursos	x			x		x				x		x	Destellos (autoiluminación)
	5/1_25		Arma/Bolsa	x		x			x				x		x	Destellos (autoiluminación)
	6/1_03	Capítulo 3	Enemigo	x		x			x				x		x	Sombra proyectada por el personaje
	8/0_26		Recurso	x		x			x				x		x	Destellos (autoiluminación)

8. Enslaved: Odyssey to the West

Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Finalidad Comunicativa		Procedencia			Localización		Momento del día			Fuente
				In	Nav	Die	Extra	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	
Enslaved NAVEGACIÓN	1/3_08	Capítulo 1 La Fuga	Salientes		x		x		x		x			Destello (autoiluminación)
	1/4_28		Columna		x		x			x	x			Destello (autoiluminación)
	2/4_41		Tuberías		x		x			x	x			Destello (autoiluminación)
	2/11_09		Salida		x		x			x	x			Destello (autoiluminación)
	2/36_20		Salientes		x		x			x	x			Destello (autoiluminación)
	3/7_12	Capítulo 3 La Torre Metálica	Escaleras		x		x			x	x			Destello (autoiluminación)
	3/10_14		Salientes		x		x			x	x			Destello (autoiluminación)
	3/13_46		Puerta		x		x			x	x			Destello (autoiluminación)
	3/19_07		Tuberías		x		x			x	x			Destello (autoiluminación)
	3/25_00		Máscara		x		x		x		x			Destello (autoiluminación)

	4/1_45	Capítulo 4 ¿Dónde estás?	Salientes		x		x			x	x			Destello (autoiluminación)
				In	Nav	Die	Extra	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	
	4/4_15		Tuberías		x		x			x	x			Destello (autoiluminación)
	4/8_11		Máscara		x		x		x		x			Destello (autoiluminación)
	4/15_54		Lámparas		x		x		x		x			Destello (autoiluminación)

Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Finalidad Comunicativa		Procedencia			Localización		Momento del día			Fuente
				In	Nav	Die	Extra	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	
Enslaved INTERACCIÓN	2/3_55	Capítulo 2 La Vieja Ciudad	Recursos	x			x			x	x			Halo
	2/4_57		Enemigo	x		x				x	x			Sombra/NPC
	2/6_01		Pack de salud	x			x			x	x			Halo animado
	2/37_40		Recursos	x			x			x	x			Halo animado
	3/1_17	Capítulo 3 La Torre Metálica	Recursos	x			x		x		x			
	3/2_32		Pack de salud	x			x			x	x			
	3/14_37		NPCs	x			x			x	x			
	4/1_19	Capítulo 4 ¿Dónde estás?	Recursos	x			x			x	x			Halo
	4/7_26		NPC	x			x			x	x			Destello (autoiluminación)
	4/8_00		Pack de salud	x			x			x	x			Halo animado

9. God of War 3

Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Finalidad Comunicativa		Procedencia			Localización		Momento del día			Nivel de luminosidad		Fuente
				In	Nav	Die	Extra	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	Alto	Bajo	
God of War 3 NAVEGACIÓN	2/0_25	Monte Olimpo	Saliente		x	x				x			x	x		Luz proveniente del cielo
	2/2_10		Saliente		x	x				x			x	x		Luz del sol
	2/9_55		Fisura		x	x			x				x		x	Plantas
													x			
	5/6_50	Reino de Hades	Route		x	x				x			x		x	Antorchas
	6/0_01		Cuerda		x	x				x			x		x	_
	7/1_45	Piritoo	Saliente		x	x			x				x		x	Luz del sol
	11/5_50	Palacio de Hades	Escaleras		x	x			x				x		x	Fuego

Título	Tiempo / Secuencia	Nivel	Descripción	Finalidad Comunicativa		Procedencia			Localización		Momento del día			Nivel de luminosidad		Fuente
				In	Nav	Die	Extra	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	Alto	Bajo	
God of War 3 INTERACCIÓN	1/5_11	Gaia	Barrera	x			x			x			x		x	
	2/0_07	Monte Olimpo	Caja	x			x			x			x		x	
	2/1_38		Gancho	x			x			x			x	x		
	2/3_25		Barrera (puerta)	x			x			x			x		x	
	2/5_11		Palanca (Interacción)	x				x		x			x		x	
													x			
	3/1_04	Corazón de Gaia	Desplazable	x			x		x				x		x	
	3/1_45		Gancho	x			x		x				x	x		
	4/4_05	Poseidon	Punto débil de un enemigo	x		x				x			x		x	
	5/6_34	Reino de Hades	Gancho	x			x			x			x		x	
	6/1_16		Caja (Pick up)	x			x		x				x		x	
	6/1_43		Puerta	x			x			x			x		x	
													x			

	7/0_50	Piritoo	Desplazable	x			x		x				x		x	Destello
				In	Nav	Die	Extra	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	Alto	Bajo	
	7/1_17		Caja (Pick up)	x			x		x				x		x	Autoiluminación
	7/2_04		Palanca (Interacción)	x			x		x				x		x	Destello
	8/0_21	Jueces del Inframundo	Caja (Pick up)	x			x			x			x	x		Autoiluminación
	8/0_26		Gancho	x			x			x			x	x		Destello
	8/0_38		Placa	x			x			x			x	x		Destello
	8/4_37		Libro	x			x			x			x	x		
	9/1_39		Palanca (Interacción)	x			x		x				x		x	Destello
	9/4_29		Piras de fuego/ Arma	x		x			x				x		x	Fuego
	10/4_37	La Fragua	Caja (Pick up)	x			x		x				x		x	Autoiluminación
	10/7_43		Gancho	x			x			x			x		x	Destello
	11/0_01	Palacio de Hades	Puerta	x			x		x				x		x	Destello
	11/0_40		Caja (Pick up)	x			x		x				x		x	Destello
	11/0_47		Palanca (Interacción)	x			x		x				x		x	Destello
	11/6_43		Baúl (Pick up)	x		x			x				x		x	Luz del sol

				In	Nav	Die	Extra	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	Alto	Bajo	
	12/9_56	Hades	Ganchos para cambiar de posición	x			x		x				x		x	Destellos
	13/4_30		Palanca (Interacción)	x				x	x				x		x	Destellos

10. Shadows of the Damned

Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Finalidad Comunicativa		Procedencia			Localización		Momento del día			Fuente
				In	Nav	Die	Extra	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	
Shadows of the Damned NAVEGACION	2/8_41	Acto 2-1 Take me to Hell	Ventana		x		x		x			x		Destellos (autoiluminación)
	5/3_09		Puerta		x	x				x		x		Farolas
	7/6_30	Acto 2_3 What a wonderful world	Ventana		x		x		x			x		Destellos
	7/11_38		Bifurcación		x			x	x			x		Farolas
	8/9_15		Tumba		x	x			x			x		Farolas

Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Finalidad Comunicativa		Procedencia			Localización		Momento del día			Nivel de luminosidad		Fuente
				In	Nav	Die	Extra	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	Alto	Bajo	
Shadows of the Damned INTERACCIÓN	2/4_10	Acto 2-1 Take me to Hell	Lámpara	x		x				x		x			X	Lámpara
	2/5_59		Pomo	x				x		x		x			x	Destello (autoiluminación)
	2/7_45		Recurso	x			x		x			x			x	Halo
	2/8_27		Bebé	x				x		x		x			x	Candelabros y destellos
	2/8_36		Recurso	x			x		x			x			x	Halos
	5/0_10		Escaleras	x			x			x		x			x	Destello (autoiluminación)
	5/0_20		Puerta	x			x			x		x			x	Destello (autoiluminación)
	5/1_50		Barril	x			x			x		x			x	Halos
	5/8_10		Mano	x			x			x		x			x	Destello (autoiluminación)
	6/0_03	Acto 2_2 Cannibal Carnival	Barril	x			x			x		x			x	Halos
	6/6_38		Mesas	x			x			x		x			x	Destello (autoiluminación)
	6/4_13		Botella	x			x			x		x			x	Halos

	6/4_42		Vidas	x			x			x		x			x	Halos
				In	Nav	Die	Extra	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	Alto	Bajo	
	6/4_45		Baúl con recursos	x			x			x		x			x	Destello (autoiluminación)
	6/5_40		Lámpara	x		x				x		x			x	Lámpara
	6/10_14		Puerta	x			x			x		x			x	Destello (autoiluminación)
	7/1_56	Acto 2_3 What a wonderful world	Puerta	x			x			x		x			x	Destello (autoiluminación)
	7/2_07		Botella	x			x		x			x			x	Destello (autoiluminación)
	7/6_53		Lámpara	x		x				x		x			x	Lámpara
	7/7_15		Baúl con recursos	x			x			x		x			x	Destello (autoiluminación)
	7/7_49		Bebé	x			x			x		x			x	Destello (autoiluminación)
	7/8_22		Puerta	x			x			x		x			x	Destello (autoiluminación)
	8/0_50		Lanzador	x			x			x		x			x	Destello (autoiluminación)
	9/3_52	Acto 2_4 Riders of the Lost Heart	Barril	x			x			x		x			x	Halos

				In	Nav	Die	Extra	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	Alto	Bajo	
	9/7_41		NPC	x			x			x		x			x	Destello (autoiluminación)
	9/13_40		Baúl con recursos	x			x			x		x			x	Destello (autoiluminación)

11. Singularity

Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Finalidad Comunicativa		Procedencia			Localización		Momento del día			Fuente
				In	Nav	Die	Ext	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	
Singularity NAVEGACION	1/10_38	Distrito de los Trabajadores	Bifurcación		x	x				x		x		Focos
	1/11_30		Sala con recursos		x	x			x			x		Fluorescentes
	1/16_14		Bifurcación		x	x			x			x		Luz proveniente del exterior
	1/17_35		Puerta		x	x			x			x		Foco
	2/3_11		Rincón con recursos		x	x				x		x		Luz proveniente del exterior
	2/3_32		Escaleras		x	x				x		x		Farola
	3/7_50		Puerta		x	x			x			x		Foco
	3/11_30		Puerta		x	x			x			x		Fluorescentes
	3/24_30		Puertas		x	x			x			x		Focos y luz proveniente del exterior
	4/4_25	Edificio de Investigación	Salida		x	x			x			x		Foco
	4/7_09		Puerta		x	x				x		x		Destellos (autoiluminación)

	4/8_04		Bifurcación		x	x			x			x		Luz proveniente del exterior
				In	Nav	Die	Ext	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	
	5/12_00		Cronodetección		x		x		x			x		Destellos (autoiluminación)
	6/5_38		Bifurcación		x	x			x			x		Foco

Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Finalidad Comunicativa		Procedencia			Localización		Momento del día			Fuente
				In	Nav	Die	Ext	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	
Singularity INTERACCIÓN	1/16_29	Distrito de los Trabajadores	Obstáculo	x			x		x			x		Destellos (autoiluminación)
	2/1_06		Radio	x			x			x		x		Destellos (autoiluminación)
	2/1_51		Recurso /Arma	x			x			x		x		Destellos (autoiluminación)
	2/6_09		Nota	x			x		x			x		Destellos (autoiluminación)
	2/6_46		Arma	x			x		x			x		Destellos (autoiluminación)
	2/11_32		Candado	x			x		x			x		Destellos (autoiluminación)
	4/4_33	Edificio de Investigación	Recursos	x			x		x			x		Destellos (autoiluminación)
	4/8_18		Radio	x			x		x			x		Destellos (autoiluminación)
	5/1_19		Plantas	x			x		x			x		Destellos (autoiluminación)
	5/6_07		DMT	x		x			x			x		Foco
	5/7_41		Proyector	x			x		x			x		Destellos (autoiluminación)
	5/12_13		Pack de salud	x			x		x			x		Destellos (autoiluminación)
	5/14_05		Palanca	x		x			x			x		Faros

	6/1_16		Máquina del tiempo	x		x			x		x			Focos
--	--------	--	-----------------------	---	--	---	--	--	---	--	---	--	--	-------

12. Uncharted 3

Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Finalidad Comunicativa		Procedencia			Localización		Momento del día			Fuente
				In	Nav	Die	Ext	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	
Uncharted NAVEGACION	2/13:55:00	Robo en el Museo	Ventana		x	x				x	x			Farola
	3/3:51:00		Ventana/ Bifurcación		x	x			x		x			Rayo de luz
	4/1:50:00	Búsqueda concienzuda	Saliente/ Tubería		x	x				x		x		Farola
	4/4:17:00		Tubería al lado de una puerta bloqueada		x	x				x		x		Farola
	4/6:34:00		Salientes		x	x			x			x		Luz propia
	4/11:08:00	Metro de Londres	Bifurcación		x	x			x			x		Lámpara
	5/7:53:00		Salientes de un pared		x	x			x			x		Foco
	6/4:34:00		Agujero en la pared		x	x			x			x		Foco

Título	Tiempo/ Secuencia	Nivel	Descripción	Finalidad Comunicativa		Procedencia			Localización		Momento del día			Fuente
				In	Nav	Die	Ext	Mix	Interna	Externa	Día	Noche	Indefinido	
Uncharted INTERACCIÓN	3/5:06:00	Robo en el Museo	Sombras de NPCS hostiles	x		x				x	x			Sombra del npc
	4/2:12:00	Búsqueda Concienzuda	Desplazable	x		x				x		x		Farola
	7/3:17:00	El Castillo	Candado	x		x			x		x			Rayo de sol

Tabla 14: Porcentaje de ocasiones en las que cada pista de navegación se da bajo unas características del entorno ficcional concretas.

Navegación						
Diegética						
	Localización		Hora del día		Luminosidad (entorno indefinido)	
	Interna %	Externa %	Noche %	Día %	Indefinido oscuro %	Indefinido claro %
Allan Wake	17	83	100	–	–	–
Bioshock 2	100	–	–	–	100	–
Castlevania. Lords of Shadow	100	–	–	100	–	–
Crysis 2	67	33	–	100	–	–
Dante's Inferno	–	–	–	–	–	–
Darksiders	91	9	18	82	–	–
Dead Space 2	100	–	–	–	100	–
Enslaved. Odyssey to the West	–	–	–	–	–	–
God of War 3	43	57	–	–	71	29
Shadows of the Damned	50	50	100	–	–	–
Singularity	69	31	100	–	–	–
Uncharted 3	63	37	75	25	–	–

Extradiegética						
	Localización		Hora del día		Luminosidad (entorno indefinido)	
	Interna %	Externa %	Noche %	Día %	Indefinido oscuro %	Indefinido claro %
Allan Wake	–	–	–	–	–	–
Bioshock 2	100	–	–	–	100	–
Castlevania. Lords of Shadow	9	91	–	100	–	–
Crysis 2	–	–	–	–	–	–
Dante's Inferno	–	–	–	–	–	–
Darksiders	100	–	50	50	–	–
Dead Space 2	100	–	–	–	100	–
Enslaved. Odyssey to the West	29	71	–	100	–	–
God of War 3	–	–	–	–	–	–
Shadows of the Damned	50	50	100	–	–	–
Singularity	100	–	100	–	–	–
Uncharted 3	–	–	–	–	–	–

Mixta						
	Localización		Hora del día		Luminosidad (entorno indefinido)	
	Interna %	Externa %	Noche %	Día %	Indefinido oscuro %	Indefinido claro %
Allan Wake	—	—	—	—	—	—
Bioshock 2	—	—	—	—	—	—
Castlevania. Lords of Shadow	—	—	—	—	—	—
Crysis 2	—	—	—	—	—	—
Dante's Inferno	—	—	—	—	—	—
Darksiders	—	—	—	—	—	—
Dead Space 2	100	—	—	—	100	—
Enslaved. Odyssey to the West	—	—	—	—	—	—
God of War 3	—	—	—	—	—	—
Shadows of the Damned	100	—	100	—	—	—
Singularity	—	—	—	—	—	—
Uncharted 3	—	—	—	—	—	—

Tabla 16: Porcentaje de ocasiones en las que cada pista de interacción se da bajo unas características del entorno ficcional concretas.

Interacción						
Diegética						
	Localización		Hora del día		Luminosidad (entorno indefinido)	
	Interna %	Externa %	Noche %	Día %	Indefinido oscuro %	Indefinido claro %
Allan Wake	50	50	50	50	–	–
Bioshock 2	100	–	–	–	100	–
Castlevania. Lords of Shadow	–	–	–	–	–	–
Crysis 2	100	–	–	100	–	–
Dante's Inferno	100	–	100	–	–	–
Darksiders	67	33	–	100	–	–
Dead Space 2	100	–	–	–	100	–
Enslaved. Odyssey to the West	–	100	–	100	–	–
God of War 3	67	33	–	–	100	–
Shadows of the Damned	–	100	100	–	–	–
Singularity	100	–	67	33	–	–
Uncharted 3	33	67	33	67	–	–

Extradiegética						
	Localización		Hora del día		Luminosidad (entorno indefinido)	
	Interna %	Externa %	Noche %	Día %	Indefinido oscuro %	Indefinido claro %
Allan Wake	20	80	80	20	–	–
Bioshock 2	100	–	–	–	100	–
Castlevania. Lords of Shadow	26	74	16	84	–	–
Crysis 2	75	25	–	100	–	–
Dante's Inferno	27	63	96	4	–	–
Darksiders	64	36	7	93	–	–
Dead Space 2	100	–	–	–	100	–
Enslaved. Odyssey to the West	11	89	–	100	–	–
God of War 3	50	50			74	26
Shadows of the Damned	14	86	100	–	–	–
Singularity	83	17	100	–	–	–
Uncharted 3	–	–	–	–	–	–

Mixta						
	Localización		Hora del día		Luminosidad (entorno indefinido)	
	Interna %	Externa %	Noche %	Día %	Indefinido oscuro %	Indefinido claro %
Allan Wake	–	–	–	–	–	–
Bioshock 2	100	–	–	–	100	–
Castlevania. Lords of Shadow	–	–	–	–	–	–
Crysis 2	–	–	–	–	–	–
Dante's Inferno	–	100	100	–	–	–
Darksiders	–	100	–	100	–	–
Dead Space 2	–	–	–	–	–	–
Enslaved. Odyssey to the West	–	–	–	–	–	–
God of War 3						–
Shadows of the Damned	0	100	100	–	–	–
Singularity	–	–	–	–	–	–
Uncharted 3	–	–	–	–	–	–

ANEXO 6. ASPECTOS SIGNIFICATIVOS DE LAS ENTREVISTAS

Lo que sigue a continuación es una serie de citas procedentes de las entrevistas realizadas a dos expertos y profesionales del sector de los videojuegos realizadas durante la estancia académica que la investigadora realizó en la Universidad de Malmö. En caracteres normales se presentan las citas en inglés, idioma en el que se realizaron las entrevistas. En cursiva se presenta la traducción (elaborada por la investigadora) de dichos comentarios. Bajo la etiqueta “E1” (Entrevistado 1) se hace referencia a las citas de Thomas Grip, mientras que con “E2” (Entrevistado 2) se hace mención a los comentarios de Anders Antoft. Entre paréntesis se realizan las aclaraciones que se han considerado oportunas en relación a los comentarios de los entrevistados.

En lo relativo al empleo de la iluminación como instrumento para guiar las interacciones del jugador:

E1: Yes, mainly what we try to do is [...] place a differently lit place for something for the players' eye to catch. If you have a blur room, just to give you a simple example, you can have a door with a red light over [...] We also have objects that are light up [...] You always are afraid that the player should approach something in a way that makes them possible to interact with, so for example they are standing too far away from an object to interact with. Then you need to be sure to say to the player “oh, you can interact with this object you are not standing correctly”, but if there's some confusion on the player about what can she interact with....then the player must abandon that item.

E1: Sí, básicamente lo que intentamos hacer es [...] colocar un cuarto que esté iluminado de una manera diferente para así atraer la mirada del jugador hacia dicho cuarto. Si tienes un cuarto con efectos de desenfoque, por darte un ejemplo simple, puedes tener una puerta con una luz roja sobre la misma [...] También tenemos objetos que están iluminados. Siempre está la preocupación de que el jugador debe aproximarse

a algo con lo que es posible interactuar pero quizá ese objeto se encuentre muy lejos del avatar. En esos casos necesitas decirle al jugador “oh, puedes interactuar con ese objeto, no estás en una buena posición ahora mismo”. Si hay algún tipo de confusión por parte del jugador en lo relativo a con qué puede interactuar, el jugador puede que abandone dicho objeto.

¿Por qué en casi todos los videojuegos los objetos se basan en iluminación extradiegética? ¿Creéis que es más efectiva, es una convención arrastrada de los primeros videojuegos o se debe a que es menos costosa y fácil de implementar?

E1: “I think it is for consistence [...] Normally what you have in games, even in ours where we can manipulate lots of environments, is that you have something like 99% of the environment that is not possible to interact with, and then you have a 1% that is possible to interact with, so it’s very important that the player can easily see what’s interactive in the scene [...] If you only try to use a diegetic source of illumination [...] then it’s always hard for the player to know...and if you have other sources, say we have just a lamp that is illuminating a teddy bear, it’s atmospherically interesting, and then the player may think “oh it’s a teddy bear, it’s important, I may interact with it”, even though he cannot. But if you have some non-diegetic sources then the player is sure that he can interact with it.

E1: *Creo que es por consistencia [...] Normalmente, lo que tienes en los videojuegos, incluso en los nuestros donde puedes manipular muchos entornos, es un 99% del entorno con el cual no es posible interactuar, y después tienes un 1% con el que sí es posible interactuar. Por ello es muy importante que el jugador pueda ver claramente lo que es interactivo en la escena [...] Si sólo intentas usar una fuente diegética para iluminar [...] será más difícil para el jugador saber...y si tienes otras fuentes, por ejemplo, una lámpara que ilumina a un oso de peluche, puede ser atmosféricamente interesante, y puede que el jugador piense “oh, es un oso de peluche, es importante,*

podría interactuar con él", incluso en ocasiones en las que no se puede. Pero si tienes fuentes no diegéticas, el jugador estará seguro de que puede interactuar con él.

E2: When you do it like that (non-diegetic lighting case) it's more like a gamy feel [...] I think a lot of game designers actually think it is more immersive in many ways [...] for example *Dead Space* uses de life bar in the character suit, but they still use overlaid colors with an indication on how to use it. I don't think this is lighting (non-diegetic lighting case), but this is more a traditional way, thus is more like putting a red bulb on top of the door so you know I can go to this stuff, but of course it does become, more and more, also a lighting effect because you use this kind of effect usually like a post effect so you make it bloom, so it looks like this, in a way, somehow [...] It makes a big difference how you implement this, because it's a lot easier to implement non-diegetic sources. For instance if you need to put some kind of lamp right next to all pick-ups or story-driven things and stuff like that you'd need to change how the environment is lit. Where in this case you can light the whole place, then afterwards place pick-ups and balance them [...] This way you can have lot of pick-ups in the scene, and you can also randomize them [...] In this case (diegetic lighting case) you are going through a very strict solution [...] It's a lot easier to implement a solution that looks the same from all angles ...where in this case (diegetic lighting case) some people would miss it, in this case (non-diegetic lighting case) I would say that 80 % would probably see.

E2: *Cuando lo haces de esta forma (señala un caso de iluminación extradiegética) transmites una sensación mayor de estar en un juego [...] Creo que muchos diseñadores piensan que ésta es una forma más inmersiva en muchos aspectos [...] por ejemplo Dead Space, si bien usa la barra de vida en el traje del personaje, se emplean colores superpuestos al mundo ficcional con indicaciones sobre cómo usarlo. No creo que esto (la iluminación extradiegética) sea iluminación como tal, es una técnica más tradicional...como poner una bombilla roja sobre una puerta de manera que sepas que puedes pasar por ella. Pero sí se está convirtiendo cada vez más en un efecto de*

iluminación, dado que en post-proceso haces que estos efectos resplandezcan [...] Es muy diferente la forma de implementar esta luz, porque es mucho más fácil. Si por ejemplo necesitas colocar una lámpara justo al lado de todos los pick ups u objetos relacionados con la historia del juego, necesitaría cambiar la manera en la que el entorno estaba iluminado. En cambio, en este caso (ejemplo de iluminación extradiegética) puedes iluminar el entorno por una parte, y después añadir los pick ups y equilibrarlos con respecto a la luz del entorno [...] Esto te permite tener muchos pick ups en la escena, y colocarlos de modo aleatorio [...] En este caso (señala un caso de iluminación diegética) estás tomando una solución muy estricta [...] Es mucho más fácil implementar una solución que se ve igual desde todos los ángulos, mientras que en este caso (señala un caso de iluminación diegética) algunos jugadores no percibirían que el objeto es interactivo, en este caso (el de iluminación extradiegética) el 80% de los jugadores lo percibirían.

En lo relativo a dar prioridad a la usabilidad sobre el realismo de los entornos tridimensionales de los videojuegos:

E1: Realism can actually come from usability [...] When the player gets used to certain element, then he will ignore it and feel it is realistic.

E1: El realismo viene de la usabilidad [...] Cuando el jugador se acostumbra a ciertos elementos, lo ignorará y sentirá que el juego es realista.

¿Hasta qué punto se falsean las luces en los editores de niveles?

E1: Nothing is very realistic in environments we do, so let's say we have a room that is lit by lots of windows, in the ceiling and on the wall...and stuff like that...We lit the environment good by sort of point lights, all over the place so it gets nice, we also place spotlights...right now only spotlights can cast shadows, so we place that in a way so the shadows fall in a nice looking manner, so it is totally unrealistic because if you had lots of windows, lots of shadows would be

coming from lots of directions. ...and we can even have some shadows coming from the complete wrong directions, but you can get away with a lot of this because players won't notice.

E1: Nada es muy realista en los entornos que creamos. Digamos que tenemos una habitación que está iluminada por numerosas ventanas: en el techo, en la pared y elementos similares. Iluminamos el entorno mediante luces de punto, alrededor de todo el espacio para que éste parezca agradable, y también colocamos spotlights...Actualmente solo las spotlights pueden proyectar sombras, de modo que las colocamos de una manera en que las sombras caigan de una manera que haga parecer que el entorno es agradable. Esto es totalmente irrealista, porque si tuvieras muchas ventanas, numerosas sombras vendrían desde muchas direcciones, mientras que aquí podemos tener sombras que vienen de la dirección completamente errónea. Pero es algo que se puede hacer porque apenas es algo perceptible por los jugadores.

En referencia al empleo de sombras para sugerir elementos presentes en la escena:

E1: It's hard to set up like you have in the movies because there you have so much control, and many games do it in cut scenes. But we try to do it so if you have a character or an enemy that is backlit with a strong light and then would cast a long shadow and then you can have that shadow appearing in front of the player ...that's something good to warn the player that something bad is approaching [...] But it's very hard to work with shadows like that in a game when it's dynamic. You often script it in very rigid ways.

We use a unified lighting system, meaning that everything is lit by the same way so characters, environments, static objects, dynamic objects, has the same light equations or is lit in the same fashion [...] The cool thing about that is that in an editor all light is in real time, so if you place a lighter you know how exactly how it will look like in the game [...] The same with shadows and stuff

like that. We also use unified systems, so all objects that cast shadows, cast the same kind of shadows.

E1: Es difícil diseñar el escenario como en las películas, porque ahí tienes un gran control. Muchos juegos lo hacen en las escenas de transición. Pero nosotros intentamos hacerlo, de modo que si tienes un personaje o enemigo que está iluminado con luces traseras con una alta intensidad para que proyecte una gran sombra y de esta forma tengas una gran sombra apareciendo en frente del jugador...es algo bueno para advertir al jugador de que algo malo se aproxima [...] Pero es muy difícil trabajar con sombras como esta que está en el juego, cuando ésta es dinámica. Normalmente la programas de maneras muy rígidas.

Usamos un sistema de iluminación unificado, de modo que todo es iluminado de la misma manera, para que personajes, entornos, objetos estáticos, objetos dinámicos tengan la misma ecuación de iluminación o esté iluminado con el mismo estilo. Lo bueno de esto es que en el editor toda la iluminación es a tiempo real, de modo que colocas una fuente de luz y sabes cómo quedará en el juego [...] Lo mismo hacemos con las sombras y elementos por el estilo. Usamos también sistemas unificados, de modo que todos los objetos que emiten sombras, emiten el mismo tipo de sombras.

¿Crees que los diseñadores piensan en las sombras como un recurso para llamar la atención del jugador sobre determinados elementos clave en el nivel de un videojuego?

E1: The Bioshock example with the splicer [...] that's the designer...But Crysis is harder to say. The first thing, it might be they are aware of it, but it wasn't designed that way. Mostly with shadows, it doesn't play that big role in gameplaywise [...] The most of the time shadows are used to simply make the space show the spatial form of an environment, so where are an object relative to the ground.

E1: Del ejemplo de Bioshock con el splicer se puede decir que es cosa del diseñador. Pero en Crysis es más difícil de determinar. Lo primero es que (los diseñadores) deberían haber estado al tanto de ello, pero no fue diseñado con esa intención. Principalmente y en lo relativo a las sombras, no juegan un papel tan grande en términos de gameplay. La mayoría del tiempo las sombras se usan simplemente para hacer que el espacio muestre su forma, o cuál es la posición de los objetos con respecto al suelo.

E2: (about Crysis 2) In that scene, I think it is intentional, because this way it's clear that they are coming from downstairs.

E2: (sobre Crysis 2) En esa escena, creo que es intencional, porque esa es la manera en la que se ve claramente que están viniendo desde las escaleras.

¿Habéis tenido que sacrificar las ayudas a la interacción por mantener la atmósfera o la estética general de alguno de vuestros niveles, o viceversa?

E1: Aesthetic is also important in a gameplaywise because it tells the player how to react in a certain environment.

E1: La estética también es importante desde el punto de vista de la gameplay, dado que indica al jugador la manera en que debe reaccionar en un entorno determinado.

E1: In our prison level we have signs because it was hard for the player to navigate, and I think we have some source of lighting just to make it more visible...it was important in gameplay wise.

E1: En nuestro nivel de la prisión tenemos señales, ya que era difícil para el jugador navegar, y creo que tenemos alguna fuente de luz para hacer que sea más visibles...Era importante desde el punto de vista de la gameplay.

